



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Educação

Functional Movement Screen®: Avaliação em atletas de modalidades desportivas distintas e diferenças entre sexos

Tiago André Gonçalves Teixeira

Orientadores

Prof. Doutor Pedro Alexandre Duarte Mendes

Prof. Doutor Rui Miguel Duarte Paulo

Dissertação de Mestrado apresentado à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física, realizada sob a orientação científica dos orientadores Doutor Pedro Mendes e Doutor Rui Paulo, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

junho de 2018

Composição do júri

Presidente do júri

Grau académico, nome do presidente do júri”

Vogais

Grau académico, nome do presidente do júri”

Categoria profissional e o nome da Instituição

Grau académico, nome do presidente do júri”

Categoria profissional e o nome da Instituição

Grau académico, nome do presidente do júri”

Categoria profissional e o nome da Instituição

Dedicatória

Aos meus pais e aos meus irmãos.

Agradecimentos

Esta dissertação tem um significado especial, uma vez que marca o fim de um ciclo que se iniciou há 5 anos na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Foram vários os sacrifícios efetuados, quer no âmbito pessoal, quer a nível familiar, a fim de permitir a chegada até este momento. Felizmente, todas as dificuldades e obstáculos encontrados, foram superados devido ao apoio de familiares, amigos, professores e instituições.

- Deste modo, o meu principal agradecimento vai para os meus pais e para os meus irmãos, por me motivarem durante toda esta “caminhada”, e por sempre demonstrarem orgulho no meu percurso.

- No plano Institucional, agradecer ao Instituto Politécnico de Castelo Branco (Escola Superior de Educação), que permitiu a realização deste estudo, e apresentou uma total disponibilidade para a colaboração no mesmo.

- Aos meus amigos e colegas de curso, que certamente, e apesar da distância que nos separa, ficarão para sempre na minha vida, agradeço-lhes as palavras de apoio, as horas de trabalho, estudos, conversas, companheirismo e amizade.

- Ao Professor Doutor Pedro Mendes, um dos principais responsáveis pela minha chegada até aqui. Não existindo palavras para agradecer a sua tamanha disponibilidade, motivação, empenho, e transmissão de conhecimentos, resta-me dizer que foi um enorme prazer partilhar esta experiência como seu orientando. Obrigado.

- Ao Professor Doutor Rui Paulo, agradecer-lhe pelo interesse demonstrado, pela utilidade das suas recomendações, disponibilidade, motivação, apoio, e conhecimento transmitido ao longo de todo este processo.

- Ao Professor Doutor João Serrano, agradecer todo o apoio e disponibilidade demonstrados, bem como os conhecimentos transmitidos ao longo do percurso na Escola Superior de Educação.

- Ao Professor Doutor João Petrica, agradecer todo o apoio, disponibilidade, transmissão de conhecimentos, e sugestões de pesquisa ao longo do mestrado.

- Ao Professor António Faustino, agradecer pela disponibilidade, encorajamento, auxílio, e conhecimento transmitido ao longo de todo o percurso na Escola Superior de Educação.

- Ao Professor Doutor Daniel Marinho, pela disponibilidade demonstrada para a recolha de dados com os seus atletas.

- Aos alunos da Licenciatura de Desporto e Atividade Física e Mestrado de Atividade Física do Instituto Politécnico de Castelo Branco, que se demonstraram desde logo disponíveis para integrar o estudo.

- À Raquel, pela motivação, apoio, compreensão, e por estar presente em todos os momentos da minha vida.

- Ao Ricardo Mendonça, pela amabilidade demonstrada na cedência do material para a recolha de dados.
- À Dineia por toda a disponibilidade e apoio durante esta investigação.
- A todas as instituições, e atletas que participaram nestes estudos e sempre se demonstraram disponíveis para o que fosse necessário.
- A todos os que de alguma forma contribuíram para que este percurso se termina da melhor forma possível e com o maior sucesso, o meu muito Obrigado.

Resumo

A preocupação com a aptidão física tem resultado, ao longo dos últimos anos, numa procura pela melhoria de capacidades físicas como a força, flexibilidade, resistência, agilidade, entre outras (Gillen & Gibala, 2014). No entanto, têm vindo a ser evidenciadas, por alguns investigadores, preocupações relacionadas com o facto de alguns atletas e praticantes de atividades físicas, realizarem as suas atividades sob débeis e desajustados padrões movimento (Magyari et al., 2017; Moran et al., 2017; Dorrel et al., 2018). Este estudo teve como objetivo avaliar os movimentos funcionais e analisar as diferenças entre modalidades desportivas e diferentes sexos. Neste sentido, a presente tese foi dividida em dois estudos distintos: “*Functional Movement Screen*®: Comparação e Efeito entre Praticantes de Desportos Coletivos, Desportos Individuais e Sem Prática Desportiva” e “*Functional Movement Screen*®: Estudo Comparativo e Efeitos entre Sexo Masculino e Feminino”. A amostra constituída por 191 sujeitos, subdivididos no primeiro estudo em 3 grupos: 78 praticantes de desportos individuais (N=78, média de idades de 23.45±10.86 anos); 68 praticantes de desportos coletivos (N=68, média de idades de 19.68±2.36 anos); e 45 indivíduos que não praticam qualquer atividade desportiva (N=45, média de idades de 19.93 anos ±1.51). Já no segundo estudo a amostra foi dividida em 2 grupos: 133 indivíduos do sexo masculino (N=133, média de idades de 22.22±7,9 anos) e 58 indivíduos do sexo feminino (N=58, média de idades de 19,12±5,1 anos). O instrumento utilizado foi a bateria de testes do FMS® (Cook et al., 2014). Para a análise estatística recorreu-se ao *Software* SPSS 23.0, na primeira análise, procedeu-se à verificação da normalidade da amostra e à estatística descritiva. Para a análise inferencial, utilizaram-se os testes paramétricos e não paramétricos, adequados à distribuição da amostra. Adotou-se um nível de significância com uma margem de erro de 5% ou com um nível de confiança de 95%. Foi ainda analisada a magnitude do efeito. No primeiro estudo, objetivou-se a comparação entre atletas de desportos individuais, coletivos e indivíduos sem prática desportiva. Os resultados sugerem que atletas de desportos individuais podem beneficiar de melhores padrões funcionais de movimento, e consequentemente de menores riscos de lesão, quando comparados com atletas de desportos coletivos e indivíduos sem prática desportiva. Já no segundo estudo, os resultados obtidos parecem apontar que as pontuações no *score* total do FMS® não apresentam diferenças na comparação entre sexos, no entanto, o desempenho em alguns dos testes parece indicar diferenças de capacidade funcional, em função do sexo, apresentando o sexo feminino melhores resultados no teste “*Rotary Stability*” e o masculino, no teste “*Trunk Stability Push Up*”.

Palavras-chave:

Functional Movement Screen®; Funcionalidade; Desporto; Atividade Física; Diferenças entre Géneros.

Abstract

The concern with physical fitness has resulted, over the last years, in a search for the improvement of physical capacities like strength, flexibility, endurance, agility, among others (Gillen & Gibala, 2014). However, some researchers have been concerned about the fact that some athletes and physical activity practitioners perform their activities under weak and mismatched movement patterns (Magyari et al., 2017; Moran et al. 2017; Dorrel et al., 2018). This study aimed to evaluate the functional movements and analyze the differences between sports modalities and different sexes. In this sense, the present thesis was divided in two distinct studies: "Functional Movement Screen®: Comparison and Effect between Practitioners of Collective Sports, Individual Sports and without Sports Practice" and "Functional Movement Screen®: Comparative Study and Effects between Male and Female ". The sample consisted of 191 subjects, subdivided in the first study into 3 groups: 78 individual sportsmen (N = 78, mean age 23.45 ± 10.86 years); 68 collective sportsmen (N = 68, mean age 19.68 ± 2.36 years); and 45 individuals who did not practice any sport activity (N = 45, mean age 19.93 ± 1.51). In the second study, the sample was divided into two groups: 133 male subjects (N = 133, mean age 22.22 ± 7.9 years) and 58 female subjects (N = 58, mean age $19, 12 \pm 5.1$ years). The instrument used was the test battery of FMS® (Cook et al., 2014). Statistical analysis was performed using SPSS 23.0 software, in the first analysis, the normality of the sample and the descriptive statistics were checked. For the inferential analysis, we used the parametric and non-parametric tests, adequate for the sample distribution. A level of significance was adopted with a margin of error of 5% or a confidence level of 95%. The magnitude of the effect was also analysed. In the first study, the objective is to compare athletes of individual, collective sports and individuals without sports practice. The results suggest that individual sports athletes can benefit from better functional movement patterns, and consequently lower risk of injury, when compared to athletes of sports and individuals without sports. In the second study, the results obtained seems to indicate that the *scores* in the FMS® total *score* do not show differences in the comparison between sexes, however, the performance in some of the tests seems to indicate differences in functional capacity, according to gender, presenting the female results in the "Rotary Stability" test and the male in the "Trunk Stability Push Up" test.

Keywords:

Functional Movement Screen®; Functionality; Sport; Physical activity; Differences Between Genres

Índice Geral

Lista de Figuras	XV
Lista de Tabelas	XVII
Lista de Acrónimos.....	XIX
Capítulo 1: Introdução Geral.....	- 1 -
Capítulo 2: Revisão da Literatura	- 7 -
Capítulo 3: Estudos Realizados.....	- 19 -
Estudo 1: <i>Functional Movement Screen</i>®: comparação e efeitos entre praticantes de desportos coletivos, desportos individuais e sem prática desportiva.....	- 21 -
Estudo 2: <i>Functional Movement Screen</i>®: estudo comparativo e efeitos entre sexo masculino e feminino	- 41 -
Capítulo 4: Discussão Geral.....	- 57 -
Capítulo 5: Conclusões.....	- 61 -
Capítulo 6: Sugestões para futuras investigações.....	- 65 -
Referências Bibliográficas.....	- 69 -
Anexos.....	- 83 -

Lista de Figuras

Gráfico 1-Distribuição do Score total dos grupos Não-prática, Desportos Coletivos, Desportos Individuais..... - 37 -

Lista de Tabelas

Tabela 1- Estatística descritiva e testes de normalidade do grupo de praticantes de modalidades individuais.....	- 31 -
Tabela 2 - Estatística descritiva e testes de normalidade do grupo de praticantes de modalidades coletivas	- 32 -
Tabela 3 - Estatística descritiva e testes de normalidade do grupo não prática	- 32 -
Tabela 4- Resultados do teste Krushkal-Wallis entre grupo de prática coletiva, prática individual e não prática.....	- 33 -
Tabela 5 - Comparações múltiplas com correção de Bonferroni e efeito nas comparações duplas.....	- 36 -
Tabela 6 - Estatística descritiva e testes de normalidade do sexo masculino....	50 -
Tabela 7 - Estatística descritiva e testes de normalidade do sexo feminino-	50 -
Tabela 8 - Resultados do teste U de Mann Whitney entre sexo masculino e feminino.....	- 51 -

Lista de Acrónimos

ACSM	American College of Sports Medicine
CCE	Comissão das Comunidades Europeias
FMS[®]	<i>Funcional Movement Screen[®]</i>
INE	Instituto Nacional de Estatística
OMS	Organização Mundial de Saúde
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

1. Introdução Geral

Introdução

A atividade física tem registado um exponencial crescimento no mundo atual. Entenda-se por atividade física, a realização de movimentos do corpo humano que envolvam contrações músculo-esqueléticas, e conseqüentemente aumentem o gasto energético momentâneo, e diário (Oliveira & Maia, 2001; Chodzko-Zajko, et al., 2009).

Também o desporto, caracterizado pela Comissão das Comunidades Europeias (CEE) como “todas as formas de atividade física que, através da participação ocasional ou organizada, visam exprimir ou melhorar a condição física e o bem-estar mental, constituindo relações sociais ou obtendo resultados nas competições a todos os níveis”, (Comissão das Comunidades Europeias, 2007, pp. 03), tem registado um aumento significativo de praticantes. Segundo estudos efetuados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), verificou-se um crescimento no número de praticantes desportivos federados na ordem dos 12%, num intervalo de 5 anos (2011-2016).

Ao longo dos últimos anos, tem existido uma procura pela melhoria de capacidades físicas como a força, flexibilidade, resistência, agilidade, relacionada com o aumento dos praticantes de exercício físico (Gillen & Gibala, 2014), no entanto, alguns investigadores têm evidenciado que estas atividades estão a ser realizadas sob débeis e desajustados padrões movimento (Magyari et al., 2017; Moran, Schneiders, Mason, & Sullivan, 2017; Dorrel, Long, Shaffer, & Myer, 2018). Para Tani, Manoel, Kokubun, e Proença (1988) o movimento é uma habilidade de extrema importância, sendo que este representa uma das formas do ser humano se relacionar e interagir com o meio ambiente em que se insere. Deste modo, acredita-se, que deve ser efetuada uma triagem de padrões de movimento antes de iniciar qualquer programa de exercício, seja ele com vista à reabilitação, ou desenvolvimento de força, esta teoria está relacionada com o facto da maioria dos programas de exercício desenvolverem capacidades como agilidade, potência, velocidade e força, sem considerar a eficiência do padrão de movimento subjacente. A título de exemplo, pensemos num indivíduo que obtém uma pontuação acima da média no número de abdominais realizados durante um teste, mas que, no entanto, o seu desempenho ao nível do movimento é ineficiente, acabando por utilizar estruturas como a coluna cervical para compensar o movimento. Seguindo o mesmo caso, temos por outro lado, um indivíduo que realizou o mesmo teste e obteve a mesma pontuação, mas que não realizou qualquer tipo de compensação (Cook, Burton, Hoogeboom, & Voight, 2014). Será que o desempenho dos dois indivíduos poderá ser considerado de igual forma, uma vez que obtiveram a mesma pontuação? Provavelmente entre estes dois sujeitos poderão existir diferenças ao nível de mobilidade e estabilidade. É, neste sentido, extremamente importante avaliar esses dois indicadores, a fim de poder retirar conclusões, para posteriormente poder comparar resultados (Hoogenboom, Voight, Cook, & Rose, 2014).

Na procura de criar um instrumento que permitisse satisfazer as necessidades das ciências da investigação, na área do rastreio e avaliação do movimento funcional, para prevenir lesões futuras e observar limitações a corrigir, Gray Cook e Lee Burton desenvolveram, em 2010, a bateria de testes do *Funcional Movement Screen*[®] (FMS[®]), com o objetivo de identificar e avaliar os padrões de estabilidade e mobilidade necessários para qualquer pessoa, ou atleta, que procure melhorias de rendimento, quer no seu quotidiano, quer numa modalidade desportiva, seja esta de lazer ou competição. O FMS[®] surge assim para detetar limitações e assimetrias, através da realização de padrões de movimento fundamentais, que exigem controlo motor e neuromuscular na realização de movimentos básicos (Cook et al., 2014). Ao longo dos últimos anos, muitos têm sido os estudos em que esta bateria de testes tem sido utilizada como instrumento de avaliação. Os objetivos da utilização do FMS[®] nas investigações têm passado sobretudo por estabelecer valores de referência no desempenho do teste, em populações ativas e saudáveis (Moran et al., 2017), identificar desequilíbrios, assimetrias, e padrões disfuncionais de movimento, caracterizando populações específicas, das mais variadas modalidades desportivas, para poder prevenir eventuais lesões futuras (Tee, Klingbiel, Collins, Lambert & Coopoo, 2016; Marques, Medeiros, Stigger, Nakamura, & Baroni, 2017; Kuzuhara, Shibata, Iguchi, & Uchida, 2018).

A presente dissertação encontra-se organizada em 6 capítulos. No primeiro capítulo é apresentada uma introdução onde são referidos aspetos relacionados com o estado da arte, da área de estudo da presente investigação, bem como alguns motivos que nos levaram a desenvolver o presente estudo. O segundo capítulo procura realizar um enquadramento de pesquisa no domínio do tema e do campo de estudo, fazendo assim referência à atividade física, desporto, e prevalência de lesão, à importância dos padrões de movimento no exercício, e ao FMS[®]. O terceiro capítulo corresponde aos estudos realizados, com recurso à bateria de testes do FMS[®], "*Funcional Movement Screen*[®]: Comparação e Efeito entre Praticantes de Desportos Coletivos, Desportos Individuais e Sem Prática Desportiva" e "*Funcional Movement Screen*[®]: Estudo Comparativo e Efeitos entre Sexo Masculino e Feminino".

Como evidenciámos anteriormente, a maioria das investigações realizadas com recurso ao presente instrumento restringem-se a grupos específicos, quer no que respeita à prática desportiva, faixas etárias envolvidas, ou géneros, havendo deste modo uma necessidade de empregar o FMS[®] em populações distintas. Deste modo, Schneiders, Davidsson, Hörman e Sullivan (2011), Anderson, Neumann e Bliven (2015) e Magyari et al. (2017), referem que as investigações realizadas com recurso ao FMS[®] para relacionar géneros e diferentes populações ainda não são consistentes, apresentando amostras demasiado reduzidas, e heterogéneas que impossibilitam os investigadores de apurar conclusões fidedignas, sendo necessários mais estudos a fim de alcançar um melhor entendimento e colmatar as inconsistências até então apresentadas.

Neste sentido, indo de encontro às sugestões evidenciadas pelos investigadores acima enunciados, o principal objetivo deste trabalho é avaliar e comparar a

funcionalidade entre praticantes de modalidades desportivas e indivíduos sem prática, também em diferentes sexos.

A fase final da presente dissertação diz respeito à discussão geral (capítulo 4), seguida das conclusões (capítulo 5), e sugestões de pesquisa futuras (capítulo 6), seguindo-se a lista de referências bibliográficas e anexos, respetivamente.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

Revisão de Literatura

2.1 - Atividade Física, desporto e prevalência de lesão

Quando abordamos o tema da atividade física, referimo-nos aos movimentos do corpo humano, que envolvam contrações músculo-esqueléticas, e conseqüentemente aumentem o gasto energético momentâneo, e diário (Oliveira & Maia, 2001; Chodzko-Zajko et al., 2009). O conceito de atividade física pode ser dividido segundo dois critérios distintos. A atividade física programada, que se apresenta como algo estruturado, e que requer uma prévia organização, e por outro lado, a atividade física espontânea que se apresenta como sendo uma atividade que não possui qualquer estruturação ou tipo de organização prévia (Haskeel et al., 2007). Ao definir estes dois conceitos, debruçemo-nos sobre a atividade física estruturada. Este aplica-se a qualquer tipo de atividade que possua regras, objetivos a serem atingidos e uma determinada organização prévia, sendo que a sua finalidade é apenas a realização da atividade. Por outro lado, quando abordamos a atividade física espontânea, referimos qualquer tipo de atividade realizada sem planeamento ou regras previamente estabelecidas, tais como, caminhar, subir escadas, realizar tarefas domésticas, entre outras atividades físicas não orientadas (Barata, 2003).

Para o conceito de Desporto, ao longo das décadas vários são os autores que têm expressado as suas definições. Pires (1988) terá sido um dos que fez uma abordagem mais ampla do conceito. Até então as definições já apresentadas por Piérre de Coubertin (1934), Hébert (1935), Gillet (1949) e Claeys (1985), já referenciavam a existência de quatro elementos, cada um com determinadas componentes (instituição, jogo, movimento e agonística), ainda assim, na sua perspetiva existia a falta de um quinto elemento, o projeto, que também possui as suas componentes (estratégias, programas, execução, objetivos e correções). Com a junção deste elemento, o autor acreditava estar a colocar o desporto numa atividade em evolução constante, reconhecendo que cada elemento tem a sua importância, de modo a que todos possam interagir de acordo com as metodologias a implementar, os objetivos a atingir, e os destinatários a quem se dirigem. Na sua perspetiva o desporto poderia estar à disposição dos seus praticantes e não o inverso.

De acordo com a perspetiva da Comissão das Comunidades Europeias (CCE), desporto são “todas as formas de atividade física que, através da participação ocasional ou organizada, visam exprimir ou melhorar a condição física e o bem-estar mental, constituindo relações sociais ou obtendo resultados nas competições a todos os níveis” (CCE, 2007, pp. 03). Estudos efetuados pelo INE (2011, 2016) revelam que o número de praticantes desportivos federados tem vindo a registar aumentos significativos. Em 2011, registavam-se 524 250 praticantes inscritos em federações desportivas, já em 2016, esse número subiu para 590 668, verificando-se um crescimento no número de praticantes federados na ordem dos 12%, num intervalo de 5 anos. Hoje, o desporto é praticado pela sociedade em geral, e a cada dia que

passa se verifica um maior número de homens e mulheres associados ao desporto, com o objetivo de desenvolver o físico e aumentar o seu rendimento (Bento & Marques, 1993). Este exponencial crescimento, segundo Calvo (2001), poderá estar relacionado com o facto do desporto se apresentar como um símbolo social, uma vez que representa um meio de socialização e integração com um mediatismo social extremamente considerável. Carvalho (2004, p.235), afirma que através do desporto os atletas “conquistam um novo estatuto, passam a ser figuras públicas, um referencial e um modelo para os mais jovens e um orgulho para os adultos”.

Ao longo dos anos, vários são os estudos que têm sido publicados referindo os benefícios do exercício ao nível de perdas de peso, diminuição do risco de morte devido a doenças cardiovasculares, bem como diminuição de doenças crónicas, (Fernandes, 2014; Brochado, Brochado, & Brito, 2010; Correia, 2007). Desde a década de 50, que a atividade física e desportiva tem sido apontada como um dos principais contribuintes para a melhoria da saúde pública (Shiroma & Lee, 2010). A prática de atividade física provoca inúmeras adaptações e respostas orgânicas no ser humano, tanto a nível da composição corporal, como dos sistemas nervoso, cardiorrespiratório, endócrino, músculo-esquelético e imunitário (Foulds, Bredin, Charlesworth, Ivey, & Warburton, 2014). Donnelly et al. (2009) publicaram uma revisão do seguinte estudo, inicialmente publicado em 2001, “*Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults*”, baseando as novas linhas de investigação em informações recolhidas em estudos publicados a partir de 1999, que referiam que o aumento dos níveis de atividade física contribui quer para prevenir aumentos de peso, quer para acentuar perdas. Concluiu-se que a implementação de programas de atividade física em 150 min/semana com intensidades moderadas, tende a evitar ganhos de peso e a reduzir riscos de desenvolvimento de doenças crónicas. No entanto, sugere-se que para melhores resultados ao nível de perda de peso e maiores efeitos na prevenção de doenças e reforço de sistema imunitário, se pratiquem entre 250 a 300 min/semana de atividade física de intensidade moderada. Já no ano de 2010, Harati et al., desenvolveram uma investigação que tem por título “*Reduction in incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention in a middle eastern community*”. Neste trabalho os investigadores debruçaram-se sobre o estudo dos efeitos da alteração de hábitos de vida, como contributo para redução de fatores de risco de doenças e desenvolvimento da diabetes tipo 2. Após a implementação de programas de atividade física, melhorias nos hábitos alimentares e redução do tabagismo, através de palestras e entrevistas educativas, foi possível verificar diminuições significativas nos níveis colesterol, triglicéridos, pressão arterial sistólica e diastólica, perdas de peso e ainda redução do índice de massa corporal. Zhao et al., (2004) apresentaram um estudo, intitulado “*Leisure-time aerobic physical activity, muscle-strengthening activity and mortality risks among US adults: the NHANES linked mortality study*”, em que os objetivos visavam avaliar os riscos de mortalidade, associados a níveis de prática de atividade física, regulados segundo as diretrizes de prática de exercício para adultos nos EUA. Após a implementação de entrevistas, realização de exames físicos, recolhidas

sanguíneas para análises laboratoriais, e acompanhamento da amostra durante anos, pôde concluir-se que a implementação de programas de atividade física em adultos 2 ou mais vezes por semana, pode reduzir o risco de mortalidade.

Segundo estudos publicados em 1995, o American College of Sports Medicine (ACSM), numa ótica de promoção da saúde, e prevenção de doenças, recomenda a prática de atividade física em adultos com idades compreendidas entre os 18 e 64 anos, a cerca de 150 minutos por semana com intensidades moderadas, ou 75 minutos de intensidade elevada. Numa revisão mais recente, em 2014, recomenda-se a prática de atividade física para adultos em cerca de 30 a 60 minutos diários, com intensidades moderadas a elevadas. No entanto, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a inatividade física é considerada o quarto fator de risco de mortalidade a nível mundial. O sedentarismo representa cerca de 70% da população mundial, estima-se ainda que 17% da população mundial é fisicamente inativa, e 60% não correspondem ao mínimo de atividade física aconselhável (Jesus & Jesus, 2012; Guallar-Castillon et al., 2014,). Uma vez que os benefícios da prática de atividade física regular têm sido difundidos ao longo dos últimos anos, quais serão os fatores que podem justificar os acentuados valores de inatividade e como reduzir estes valores para aumentar as possibilidades de todos poderem escolher atividades físicas, sejam elas estruturadas ou não estruturadas (Nahas, 2010). Assim, é essencial que se continue constantemente a promover junto das populações o acrescido valor da prática de atividade física como agente de melhoria da qualidade de vida e da saúde.

Por outro lado, apesar dos inúmeros estudos que demonstram a importância da prática de atividade física para a manutenção de padrões de vida saudáveis, a literatura apresenta-nos uma outra visão desta questão, apontando que a prática de atividades físicas pode determinar um aumento do risco de lesões músculo-esqueléticas (Micheli & Klein, 1991; Dalton, 1992; Maffulli & Baxter-Jones, 1995; Adirim & Cheng, 2003; Davis, 2004; Aaltonen, Karjalainen, Heinonen, Parkkari, & Kujala, 2007; Brenner & Council, 2007; Ivkovic, Franic, Bojanic, & Pecina, 2007). Ao longo do tempo, tem-se verificado que a maior causa de lesão entre jovens atletas está relacionada com a sobrecarga do sistema músculo-esquelético (ACSM, 1993; Brenner & Council, 2007). Várias investigações têm sido desenvolvidas no sentido de entender esta sobrecarga, a fim de tentar contornar a tendência de lesão que se tem acentuado. As conclusões têm apontado que este tipo de lesões poderá estar associado à especialização precoce dos jovens em modalidades desportivas (Brenner, 2007; Maffulli, Longo, Gougoulas, Loppini, & Denaro 2010). Segundo a *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), só nos Estados Unidos, estima-se que mais de metade do número de lesões desportivas ocorridas anualmente registam-se em jovens com idades compreendidas entre os 5 e os 24 anos. De acordo com a *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (2010), as lesões relacionadas com a prática de atividade física entre jovens estão a tornar-se uma “epidemia silenciosa”. Para Pinho, Vaz, Arezes, Campos, e Magalhães (2013), a explicação poderá residir no facto de existir um número crescente de adolescentes que praticam atividades físicas por extensos períodos, sem realizar qualquer tipo de paragem ou decréscimo de frequência de

treino. O desporto impõe aos atletas a necessidade de “se dedicarem exclusivamente ao treino e até de se profissionalizarem, fruto das elevadas exigências do desporto de alto rendimento” (Coelho, 2007, pp. 243). Existem outros autores debruçados sobre este tema, que apontam ainda o desequilíbrio entre a força e a flexibilidade, bem como mudanças biomecânicas ao nível do sistema ósseo em adolescentes, como uma das grandes causas de lesão com incidência sobre o sistema músculo-esquelético (Shanmugam & Maffulli, 2008). Na perspetiva de Adirim e Cheng (2003), a gravidade deste tipo de lesões poderá ser significativa a ponto de ditar o afastamento dos indivíduos quer das próprias atividades físicas, quer das suas atividades profissionais, em casos mais graves. A publicação do estudo “*Measurement of severity of sports injuries: an epidemiological study*” (Dekker, Kingma, Groothoff, Eisma, & Tener, 2000) teve como objetivo avaliar a gravidade, e identificar qual a principal causa de lesões dos 57760 pacientes atendidos no departamento de trauma do Hospital de Groningen entre 1990 e 1997, na Holanda. Foi possível concluir, que a prática desportiva representou a segunda maior causa de lesão dos pacientes. É de realçar ainda que a lesão desportiva foi classificada como sendo a terceira com maior grau de severidade. Assim, apesar de os benefícios da prática de exercício física para a saúde serem incontestáveis, o rápido crescimento de crianças e adolescentes praticantes de atividade física, tem ditado um acentuado acréscimo na gravidade e número de lesões (Davis, 2004). Deste modo, ainda que muitas das lesões contraídas possam ser facilmente ultrapassadas através de tratamento e repouso, acredita-se que o treino excessivo e a sobrecarga do sistema muscular esquelético, podem levar a lesões reversíveis, nomeadamente patologias ao nível da coluna vertebral, que poderão ter implicações no seu desenvolvimento (Maffulli et al., 2010; Maffulli, Longo, Gougoulas, Caine, & Denaro, 2011).

1.2 - A importância dos padrões de movimento no exercício

O movimento representa uma das formas do ser humano se relacionar e interagir com o meio ambiente em que se insere, no entanto, segundo a perspectiva de Tani et al. (1988) nem sempre este detém a importância que lhe deveria ser dada. Este fenómeno poderá estar relacionado com o facto do movimento ao longo do tempo se tornar um processo simplista, uma vez que a locomoção constante e quotidiana o torna numa atividade comum. De qualquer forma, é necessário que se entenda que o crescimento em idade e o desenvolvimento das capacidades físicas ligadas a padrões motores, são um processo complexo e evolutivo que regista mudanças ao longo da vida. Esta mutação de comportamentos vai desde movimentos simples e desorganizados, até às habilidades mais complexas. Todo este processo designado de desenvolvimento motor, que vai desde a conceção do ser humano e se prolonga até à morte, é assente num longo período onde se registam evoluções comportamentais observadas (Haywood, 1986).

Ao debruçar um olhar sobre o desenvolvimento verificamos ainda que existem várias etapas na vida, marcadas pela aquisição de habilidades motoras, e que consequentemente nos permitem adquirir padrões fundamentais de movimento vitais para desempenhar tarefas quotidianas. Quando falamos de habilidades como, agarrar, lançar, correr, saltar, referimo-nos, às primeiras ações voluntárias no controle do movimento, estas que podem ser definidas como um conjunto de características básicas na sequência e organização de movimentos dentro de uma relação espaço-temporal (Wickstrom, 1977; Pellegrini, 1983).

Para Newell (1986) o desenvolvimento de padrões motores está intimamente relacionado com as diferentes interações proporcionadas ao sujeito. Assim, o desempenho de tarefas em distintos ambientes permite a ativação de diferentes subsistemas no organismo. Desta forma, verificamos que a partir de múltiplas experiências e interações, poderão surgir distintos padrões de movimento (Whitall, 1995; Manoel, 1998).

É a partir dos dois anos de vida que é possível observar, no ser humano, o aparecimento de padrões de movimento fundamentais, que se mantêm em desenvolvimento até aos sete anos (Tani, Manoel, Kokubun, & Proença 1988; Gallahue & Ozmun, 1997). No entanto, como já verificámos o ser humano desenvolve-se em diferentes ritmos, existindo apenas uma referência para esse processo, e não uma regra. As próprias características individuais do sujeito, as tarefas desempenhadas, bem como as experiências em diferentes ambientes são fatores que influenciam diretamente o processo de desenvolvimento (Manoel, 1998; Newell, 1986; Tani, Dantas & Manoel, 2005). Ao debruçar um olhar sobre o desenvolvimento motor, e o início precoce de práticas desportivas, é possível aferir que os requisitos, e exigências do contexto onde o sujeito se insere, a exemplo do tipo de desporto, a frequência de treino, e a experiência de prática, parecem ser fatores que poderão, em casos distintos, limitar ou facilitar o desenvolvimento das habilidades (Krebs, 1997; Minick et al., 2010).

No que respeita à relação entre o movimento e a prática de atividade física, têm sido evidenciadas graves deficiências ao nível dos padrões fundamentais de movimento. As investigações realizadas com recurso à bateria de testes do FMS® em diferentes tipos de populações desportivas têm contribuído para evidenciar este fenómeno, demonstrando baixas pontuações na média dos *scores* totais da bateria que, na maioria dos casos, se relaciona com padrões de movimento disfuncionais, ou com relevantes históricos de lesão provocados pelos mesmos (Chimera, Smith, & Warren, 2015; Tee et al., 2016; Marques, 2017; Magyari et al., 2017; Moran et al., 2017; Dorrel, Long, Shaffer, & Myer, 2018). Durante a implementação de programas de força, os atletas e praticantes de atividades físicas progredem sem previamente corrigir os seus défices. Deste modo, ainda que os programas e os equipamentos utilizados sejam os melhores, poucas serão as melhorias ao nível da aptidão física e da saúde (Cook et al., 2014). É neste sentido, necessário que antes de iniciar qualquer programa de atividade física ou desportiva, seja esta com vista à reabilitação, ou à melhoria de qualquer uma das capacidades físicas, seja efetuada uma prévia avaliação ao nível dos padrões fundamentais de movimento do indivíduo (Sahrmann, 2014). Uma vez efetuada esta avaliação poder-se-á proceder à análise dos padrões de movimento a fim de identificar determinados défices a corrigir, para que se possam prevenir potenciais diminuições de desempenho, ou até mesmo lesões posteriores provocadas por padrões de movimento compensatórios.

Segundo Cook, Burton, Hoogeboom e Voight (2014), a avaliação funcional do movimento, apresenta-se como uma ferramenta vantajosa a diversos níveis, vejamos:

- Permite identificar individualmente riscos para atletas e praticantes que pretendam manter ou aumentar o seu nível de atividade;
- Auxilia na construção de um programa de exercícios corretivos com vista a melhorar os padrões funcionais do movimento;
- Fornece uma ferramenta para monitorizar o progresso e desenvolvimento dos padrões funcionais de movimento, quer na recuperação de lesões, quer na melhoria da aptidão física.

1.3 - *Functional Movement Screen*®

A bateria de testes do *Functional Movement Screen*® (FMS®), foi desenvolvida por Gray Cook e Lee Burton, em 2010, com o objetivo de identificar e avaliar os padrões de estabilidade e mobilidade necessários para qualquer pessoa ou atleta que procure melhorias de rendimento na sua vida quotidiana, ou em qualquer modalidade desportiva, seja esta de lazer ou competição. Deste modo, o FMS® surge para detetar limitações e assimetrias, através da realização de padrões de movimento fundamentais, que exigem controlo motor e neuromuscular na realização de movimentos básicos (Cook et al., 2014). Devido à complexidade dos testes que o compõe, o FMS® permite ao avaliador identificar as fraquezas e desequilíbrios do avaliado, ao nível da estabilidade e mobilidade. Por outro lado, a bateria de testes poderá funcionar como uma ferramenta crucial no que respeita à prevenção e recuperação de lesões, uma vez que ao identificar as limitações dos avaliados, o avaliador poderá delinear um programa de treino com vista a melhorar a condição física do avaliado.

O FMS® coloca à disposição do avaliador, uma vasta panóplia de exercícios corretivos para que este possa trabalhar com o avaliado a fim de corrigir os seus desequilíbrios e assimetrias e evite utilizar padrões de movimento compensatórios (Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006). Apesar de existir alguma subjetividade na avaliação visual do movimento, a bateria de testes do FMS® apresenta níveis de confiabilidade inter-avaliador e intra-avaliador (Moran et al., 2017). A bateria é composta por 7 movimentos/testes diferentes, que exigem um equilíbrio ao nível da estabilidade e mobilidade motora e neuromuscular. A avaliação de cada padrão de movimento é efetuada numa escala de 0 a 3 pontos. O avaliado possui apenas 3 oportunidades para realizar cada movimento, sendo que após a realização e avaliação dos mesmos, deverá ser feita a soma da avaliação dos 7 testes, contabilizando apenas o lado com menor pontuação nos exercícios unilaterais, permitindo assim atribuir uma pontuação final a cada indivíduo entre os 0 e os 21 pontos (Cook et al., 2014). No momento da realização do teste, cada indivíduo será acompanhado pelo respetivo avaliador, que tem como função instruir cada movimento e consequentemente avaliar o indivíduo perante 4 possibilidades em cada teste efetuado.

A avaliação de cada indivíduo é efetuada mediante a seguinte pontuação:

- Executa o movimento corretamente sem compensações - 3 pontos;
- Completa o movimento com algumas limitações - 2 pontos;
- Incapaz de realizar o movimento - 1 ponto.
- Dor associada ao movimento - 0 pontos (Neste caso o atleta deverá ser encaminhado para um profissional médico).

Devido à confiabilidade do FMS®, já comprovada em várias investigações (Minick et al., 2010; Gribble, Brigle, Pietrosimone, Pfile, & Webster, 2013), muitos são os estudos em que a bateria tem sido utilizada como instrumento de avaliação, evidenciamos alguns exemplos. Schneiders et al. (2011) no estudo "*Functional*

movement screen: normative values in a young, active population”, com uma amostra de 209 sujeitos, de ambos os sexos, e com idades compreendidas entre os 18 e 40 anos, desenvolveram o seu trabalho com o objetivo de estabelecer valores de referência no desempenho do teste, para indivíduos ativos e saudáveis. Outro dos objetivos traçados passava por estabelecer níveis de confiabilidade inter-avaliador, em tempo real. Devido ao elevado número da amostra, foi possível efetuar significativas comparações entre ambos os sexos, e apurar um conjunto de dados normativos com pequenos intervalos de confiança de modo a fornecer a futuros profissionais da fisioterapia e do treino desportivo um padrão de referência, para a comparação dos dados recolhidos com os seus atletas. Foi ainda possível concluir que capacidades físicas como força, flexibilidade e equilíbrio/estabilidade, diminuem com o aumento da idade.

Com o objetivo de verificar a utilidade do FMS® na identificação de desequilíbrios, assimetrias, e padrões funcionais de movimento débeis, para poder prevenir eventuais lesões futuras, Tee, Klingbiel, Collins, Lambert e Coopoo (2016), desenvolveram *“Preseason Functional Movement Screen component tests predict severe contact injuries in professional rugby union players”*, com recurso à bateria de testes do FMS®, os investigadores avaliaram um total de 62 atletas profissionais de rugby em 4 momentos distintos, por um período de 2 anos, em situações de pré-temporada. Todas as lesões ocorridas até 6 meses após a realização do teste foram registadas, ao analisar os dados recolhidos foi possível verificar diferenças significativas na média de pontuação dos *scores*, registando os jogadores que sofreram lesões, valores menores do que os restantes que não sofreram qualquer tipo de lesão. No entanto, quando comparados os dados relativos ao desempenho dos jogadores com e sem lesão, em a cada um dos testes que compõe o FMS®, não se verificaram diferenças significativas em 5 dos 7 testes realizados, registando-se apenas diferenças significativas nos testes de *“In line lunge”* e *“Active straight leg raise”*. Perante este fenómeno, os investigadores concluem o seu trabalho, questionado a implementação da totalidade do FMS® (7 testes), para a determinação de risco de lesão. Deste modo, afirmam que na utilização do FMS® como ferramenta de rastreio de possíveis lesões, será benéfico para o avaliador entender qual o movimento em particular que se pode apresentar como fator de risco, ao invés de se reger pela pontuação obtida pelo *score* total.

Em 2017, Marques, Medeiros, Stigger, Nakamura, e Baroni, utilizaram a bateria de testes do FMS® para avaliar um grupo de jovens atletas de elite praticantes de futebol, com idades compreendidas entre os 14 e os 20 anos, em *“The functional movement screen: in elite young soccer players between 14 and 20 years: composite score, individual-test scores and asymmetries”*, em que caracterizar o desempenho do futebol juvenil na elite foi o primordial objetivo dos investigadores. A amostra foi composta por um universo de 103 jogadores, que realizaram a bateria de testes do FMS®. Após a recolha e análise dos dados, foram efetuadas comparações entre as várias faixas etárias, e verificou-se que a média de *scores* se localizava nos 13 pontos, 82% dos

avaliados apresentaram *scores* iguais ou inferiores a 14, e 91% dos avaliados obtiveram pontuações entre 0 ou 1 em pelo menos 1 dos testes. Quase metade da amostra, 42%, obtiveram <2 no desempenho do “*deep squat*”, realce-se ainda que em 65% dos indivíduos foram identificadas assimetrias.

Como verificámos, a maioria dos investigadores têm utilizado o FMS® em populações jovens a fim de verificar potenciais riscos de lesão, ou estabelecer valores de referência para posteriores avaliações. O mais recente estudo, publicado por Kuzuhara et al. (2018), “*Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players*”, vem reforçar a afirmação anterior. Com o intuito de estabelecer valores de referência para determinar potenciais riscos de lesão em crianças praticantes de basquetebol, os investigadores reuniram 71 sujeitos (47 do sexo masculino, e 24 do sexo feminino) de 5 equipas distintas, com idades compreendidas entre os 9 e os 12 anos. Foram recolhidos dados relativos à composição corporal, e implementou-se a bateria de testes do FMS® na totalidade da amostra. Depois de proceder à análise dos dados, efetuaram-se comparações entre ambos os sexos, e foi possível verificar, que não se registaram diferenças significativas entre os grupos quanto ao *score* total do FMS®, registando os indivíduos do sexo masculino uma média de $16,5 \pm 2,4$, e os indivíduos do sexo feminino $16,5 \pm 1,7$, registando-se um nível de significância de 0,539. Quando comparados os grupos nos diferentes testes da bateria, foi possível registar diferenças significativas nos movimentos de “*Trunk Stability Push Up*”, e “*Rotary Stability*”. Foram verificadas ainda associações entre as pontuações do *score* total e a idade, neste sentido os autores apontam que o desempenho no FMS® apresenta uma relação positiva com o aumento da idade, uma vez que os padrões de movimento são influenciados pela idade, maturação, controle neuromuscular, mobilidade, ativação muscular, entre outros. Concluiu-se ainda que o índice de massa corporal elevado está negativamente relacionado com o *score* total do FMS®, em crianças entre os 7 a 11 anos de idade, devido a limitações funcionais provocadas pelo excesso de peso, tal como já havia sido referido em estudos anteriores por Duncan e Stanley (2012) e Duncan, Stanley e Wright (2013).

CAPÍTULO 3

ESTUDOS REALIZADOS

Estudo 1

Functional Movement Screen®:
Comparação e efeitos entre praticantes
de desportos coletivos, desportos
individuais e sem prática desportiva

3.1 - Functional Movement Screen®: Comparação e efeitos entre praticantes de desportos coletivos, desportos individuais e sem prática desportiva

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar os padrões funcionais de movimento de praticantes de desportos individuais, coletivos, e indivíduos sem qualquer prática desportiva. A amostra foi constituída por 191 sujeitos (N = 191), dos quais 78 são praticantes de desportos individuais (N = 78), com uma média de idades de 23.45±10.86 anos, 68 são praticantes de desportos coletivos (N = 68), com uma média de idades de 19.68±2.36 anos, e 45 não são praticantes de qualquer atividade desportiva (N=45), e apresentam uma média de idades de 19.93±1.51 anos. Para avaliar os padrões funcionais de movimento, foi utilizada a bateria de testes do FMS® (Cook et al., 2014). Os dados recolhidos a cada sujeito da amostra contemplam a data de nascimento, e a aplicação do FMS®, efetuada por 2 avaliadores em simultâneo, nos 7 testes diferentes que compõe a bateria. Os participantes do estudo foram, informados dos objetivos da investigação, bem como da manutenção da sua confidencialidade e anonimato expresso através da obtenção do seu consentimento informado. Os resultados indicaram diferenças na distribuição dos *scores* totais do FMS®, apresentando o grupo de praticantes de desportos individuais o *score* total mais elevado (15.83). Foi também possível verificar diferenças na maioria dos testes da bateria, quando comparados os 3 grupos da amostra. Ao efetuar uma comparação a pares, observaram-se diferenças na distribuição do *score* total, quando comparados os grupos “Não prática-Individual”, e “Coletivo-Individual”. Neste sentido, parece-nos que atletas de desportos individuais apresentam melhores níveis funcionalidade quando comparados a atletas de desportos coletivos, ou indivíduos sem qualquer prática desportiva. Realce-se ainda, que a prática desportiva parece influenciar os padrões funcionais de movimento.

Palavras-chaves:

Functional Movement Screen®; Desporto; Atividade Física.

Functional Movement Screen®: Comparison and effects among practitioners of collective sports, individual sports and non-sports

Abstract

The present study aimed to evaluate and compare the functional patterns of movement of individual, collective and individual sports practitioners without any sporting practice. The sample consisted of 191 subjects (N = 191), of whom 78 are individual athletes (N = 78), with a mean age of 23.45 ± 10.86 years, 68 are sportsmen and women (N = 68), with a mean age of 19.68 ± 2.36 years, and 45 are not practicing any sport activity (N = 45), and have a mean age of 19.93 ± 1.51 years. To evaluate functional movement patterns, the FMS® test battery (Cook et al., 2014) was used. The data collected for each subject in the sample includes the date of birth and the application of the FMS®, carried out by 2 evaluators simultaneously, in the 7 different tests that make up the battery. The study participants were informed of the objectives of the research as well as the maintenance of their confidentiality and anonymity expressed through the obtaining of their informed consent. The results indicated differences in the distribution of the FMS® total scores, with the group of individual athletes presenting the highest total score (15.83). It was also possible to verify differences in most of the battery tests, when comparing the 3 groups of the sample. When comparing in pairs, we observed differences in the distribution of the total score, when compared to the groups "Non-Individual-Practice" and "Collective-Individual". In this sense, it seems to us that individual sports athletes present better levels of functionality when compared to athletes of collective sports, or individuals without any sporting practice. It should also be emphasized that sports practice seems to influence functional movement patterns.

Keywords:

Functional Movement Screen®; Sports; Physical activity.

Introdução

O desporto e a atividade física têm vindo a registar um exponencial crescimento nos últimos anos. Estudos efetuados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) revelam um aumento significativo no número de praticantes desportivos na ordem dos 12% entre os anos de 2011 e 2016. Para Calvo (2001), este crescimento poderá estar relacionado com o facto do desporto se apresentar como um símbolo social, uma vez que representa um meio de socialização e integração com um mediatismo social extremamente considerável. No entanto, aliado a este crescimento têm sido levantadas algumas questões relacionadas com o desempenho dos atletas nas suas modalidades, quer sejam estas de lazer, ou competição. Cook et al. (2014) referem que os atletas progridem em programas de força e condicionamento físico, sem previamente corrigir os seus défices. Deste modo, ainda que os programas e os equipamentos utilizados sejam os melhores, poucas serão as melhorias ao nível da aptidão física e da saúde, sendo assim é necessário avaliar padrões fundamentais de movimento antes de iniciar qualquer atividade física ou desportiva (Sahrmann, 2014).

Para Tani (1998) o movimento, é uma das formas do ser humano se relacionar e interagir com o meio ambiente em que se insere. Segundo Mills, Taunton e Mills (2005) o movimento funcional, corresponde à capacidade de o indivíduo manter um equilíbrio entre a mobilidade e estabilidade de toda a cadeia cinética, a fim de poder realizar padrões fundamentais de movimento com precisão e eficiência. Devido à importância que os padrões de movimento detêm nos desempenhos desportivos, profissionais das áreas do treino e reabilitação, têm procurado alternativas que possam integrar nas avaliações de atletas uma abordagem de avaliação funcional, que contemple os princípios da facilitação neuromuscular propriocetiva, sinergias musculares e aprendizagem motora (Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006).

Neste sentido, surge aquele que tem sido um dos instrumentos de avaliação de movimento mais utilizado na área do treino e reabilitação, o FMS®. Desenvolvido por Gray Cook e Lee Burton, o FMS® surge em 2010, com o objetivo de identificar e avaliar os padrões de estabilidade e mobilidade necessários para qualquer pessoa ou atleta que procure melhorias de rendimento na sua vida quotidiana, ou em qualquer modalidade desportiva, seja esta de lazer ou competição. Com a disseminação do FMS® como sendo um método confiável (Minick et al., 2010; Gribble et al., 2013), muitos são os estudos publicados nos últimos anos com recurso a este instrumento. Schneiders et al. (2011), estudaram sujeitos do sexo masculino e feminino, com idades compreendidas entre os 18 e os 40 anos, a fim de estabelecer valores normativos de desempenho no FMS® para indivíduos ativos e saudáveis. Ao efetuar comparações entre ambos os sexos, foi possível apurar um conjunto de dados, com pequenos intervalos de confiança de modo a fornecer padrões de referência a profissionais das áreas do treino desportivo e fisioterapia, para a comparação com os seus atletas. Concluiu-se ainda através da análise dos resultados que capacidades

físicas como força, flexibilidade e equilíbrio/estabilidade, diminuem com o aumento da idade Tee et al. (2016), com recurso ao FMS® avaliaram o desempenho de 62 atletas profissionais de rugby, por um período de 4 anos, a fim verificar se o instrumento poderá ser indicador de potenciais riscos de lesão ao longo do tempo. Após a análise dos dados, os investigadores verificaram que a média dos *scores* totais do FMS® foi menor em jogadores que sofreram lesões graves. Deste modo, os resultados permitiram concluir que pontuações baixas nos vários testes que compõe o FMS® são indicadores de potencial risco de lesão em jogadores de rugby profissional. Em 2017, Marques et al. utilizaram a bateria de testes do FMS® para avaliar um grupo de jovens atletas de elite praticantes de futebol, com idades compreendidas entre os 14 e os 20 anos, com o intuito de caracterizar o desempenho dos atletas de futebol juvenil na elite. A amostra foi composta por 103 jogadores, que realizaram a bateria de testes do FMS®. Foram efetuadas comparações entre faixas etárias, e os resultados permitiram concluir que a média de *scores* totais se localizou nos 13 pontos, 82% dos avaliados apresentaram *scores* iguais ou inferiores a 14, e 91% dos avaliados obtiveram pontuações entre 0 ou 1 em pelo menos 1 dos testes. Kuzuhara et al. (2018), com o propósito de estabelecerem valores de referência para determinar possíveis riscos de lesão em crianças praticantes de basquetebol, selecionaram 71 sujeitos com idades compreendidas entre os 9 e os 12 anos e aplicaram a bateria de testes do FMS®. Ao proceder à análise dos dados, efetuaram-se comparações entre ambos os sexos, e foi possível verificar, que não se registaram diferenças significativas entre os grupos quanto ao *score* total do FMS®. Concluiu-se também que existe uma relação positiva entre o aumento da idade e as pontuações no *score* total do FMS®, devido à influência que a idade tem sobre os padrões de movimento, estes que estão relacionados com maturação, controle neuromuscular, mobilidade, ativação muscular, entre outros.

Ao debruçar um olhar sobre alguns dos estudos efetuados com recurso ao instrumento enunciado (Chimera et al., 2015; Tee et al., 2016; Marques et al., 2017; Magyarai et al, 2017; Moran et al, 2017; Dorrel et al., 2018), é possível verificar a predominância de investigações em grupos desportivos específicos, com intervalos de faixas etárias pouco alargados. Ao encontro da perspetiva de Schneider et al. (2011), que relata a necessidade da realização de investigações que empreguem o FMS® em diferentes populações e desportos, este estudo será desenvolvido com uma amostra que engloba praticantes de desportos individuais, desportos coletivos e indivíduos sem qualquer prática desportiva. O propósito de integrar grupos de atletas de desportos coletivos e individuais, relaciona-se com o facto destes dois grupos possuírem distintas características técnicas, e físicas em função do desporto praticado.

Desportos coletivos como o basquetebol, andebol, voleibol, rugby e futebol, são caracterizados por contactos constantes entre os seus praticantes, momentos de alta intensidade, intervalados com momentos de baixa intensidade (Deutsch, Kearney, & Rehrer, 2013), imprevisibilidade de ações motoras, rápidas tomadas de decisão, e interação pessoal (Tani, Bento, & Petersen, 2006). As características gerais destes

desportos passam sobretudo por atacar, defender, respeitar princípios técnicos e seguir princípios táticos (Teodorescu, 1984; Paes & Balbino, 2005).

Quando abordamos os desportos individuais, existe uma diversidade de particularidades e especificidades a serem evidenciadas, não existindo uma relação tão evidente entre modalidades, como nos desportos coletivos. Atletismo, Natação, ou judo, são das modalidades individuais mais tradicionais. Estes desportos proporcionam pouca interação entre os atletas, e possuem especificidades técnicas (Greco, 1998). Ao contrário do que acontece nos desportos coletivos, o foco principal nestas modalidades é o rendimento individual, onde são exigidas habilidades motoras específicas e gestos técnicos próprios da modalidade praticada. Neste sentido, uma vez que os dois grupos de desportos registam características distintas, consideramos pertinente caracteriza-los quanto à funcionalidade dos seus atletas a fim de verificar se as diferentes características das modalidades também se evidenciam nos desempenhos dos seus praticantes (Teodorescu, 1984; Paes & Balbino, 2005; Tani, Bento, & Petersen, 2006).

A inclusão de um grupo sem qualquer prática desportiva na amostra, está relacionada com o facto de desde a década de 50, a atividade física e a prática desportiva terem sido apontadas como um dos principais contribuintes para a melhoria da saúde pública, quer a nível da composição corporal e aptidão física, como dos sistemas nervoso, cardiorrespiratório, endócrino, músculo-esquelético e imunitário (Shiroma & Lee, 2010). São vários os benefícios aliados à prática de atividade física, esta que parece provocar inúmeras adaptações e respostas orgânicas no ser humano (Foulds et al., 2014). Devido ao facto dos estudos que empregam o FMS® relatarem uma escassez de dados no que respeita à comparação de atletas de diferentes desportos, a nossa investigação tem como objetivo aplicar a bateria de testes do FMS® em atletas de modalidades coletivas, individuais e não praticantes de atividades físicas, a fim de verificar se existe uma relação entre os grupos e o desempenho no FMS®. A escolha do tema está relacionada com a ausência de dados para a temática em estudo, bem como a necessidade de empregar o FMS® em investigações que contenham amostras com distintas faixas etárias, elevado número de sujeitos envolvidos e diversidade de população, seja desportiva ou não-desportiva (Schneiders, Davidsson, Hörman & Sullivan 2011; Anderson, Neumann & Bliven, 2015; Magyari et al., 2017).

Método

Participantes

Neste estudo participaram, inicialmente, 196 sujeitos, mas como foram identificados 5 *outliers*, o número de participantes no estudo foi de 191 sujeitos (N = 191), com idades compreendidas entre os 12 e os 51 anos, dos quais 78 são praticantes de desportos individuais (N = 78: Atletismo, Natação, Ténis, Judo), com uma média de idades de 23.45 ± 10.86 anos; 68 são praticantes de desportos coletivos (N = 68: Futebol, Andebol, Futsal, Rugby), com uma média de idades de 19.68 ± 2.36 anos; e 45 não são praticantes de qualquer atividade desportiva (N=45), apresentando uma média de idades de 19.93 ± 1.51 anos. Os critérios de inclusão estabelecidos a fim de selecionar os sujeitos da amostra foram os seguintes:

- Possuir, no mínimo, 1 ano de prática da modalidade desportiva praticada;
- Termo de consentimento positivo para participação no estudo;
- Não ter sofrido qualquer tipo de lesão traumática nos últimos 12 meses.

Os dados foram recolhidos de forma anónima, garantindo a confidencialidade dos mesmos, assegurando que não seriam transmitidos individualmente a terceiros.

Quanto à natureza da nossa amostra, podemos afirmar que esta é intencional, por conveniência, uma vez que foi a mais adequada ao tipo de estudo que realizámos e consideramo-la do tipo não probabilístico, dado que foi selecionada por critérios subjetivos do investigador e de acordo com o objetivo do estudo (Tuckman & Harper, 2012).

Instrumentos

Para a realização do presente estudo, foi utilizada a bateria de testes do FMS®, desenvolvida por Gray Cook e Lee Burton, em 2010. O instrumento utilizado tem como objetivo a avaliação da capacidade funcional de movimento, através da realização de 7 movimentos/testes diferentes baseados em padrões funcionais de movimento, que exigem um equilíbrio ao nível da estabilidade e mobilidade motora e neuromuscular. O protocolo deste instrumento encontra-se no anexo B.

A avaliação de cada padrão de movimento é efetuada numa escala de 0 a 3 pontos:

- Executa o movimento corretamente sem compensações - 3 pontos;
- Completa o movimento com algumas limitações- 2 pontos;
- Incapaz de realizar o movimento - 1 ponto.
- Dor associada ao movimento - 0 pontos (Neste caso o atleta deverá ser encaminhado para um profissional médico, ao fim desta avaliação).

Após a realização da bateria de testes do FMS®, na sua totalidade, foi efetuada a soma da avaliação dos 7 testes, permitindo deste modo atribuir uma pontuação final a cada indivíduo, entre os 0 e os 21 pontos (Cook et al., 2014).

Procedimentos e Recolha de Dados

A recolha de dados foi efetuada nas instalações da Escola Superior de Educação de Castelo Branco, na zona de lazer de Castelo Branco e no complexo de alto rendimento de Rio Maior. Foram recolhidos dados relativos à data de nascimento, cada um dos sujeitos da amostra foi avaliado, num kit oficial do FMS®, por 2 avaliadores em simultâneo, nos 7 testes diferentes que compõe a bateria.

Os avaliadores explicaram cada movimento previamente aos avaliados, que dispunham de 3 tentativas para realizar cada um dos testes, sendo contabilizado o melhor. As pontuações atribuídas pelos dois avaliadores registaram-se numa escala de 0 a 3 pontos. Havendo discordância na atribuição da pontuação os avaliadores solicitaram a repetição do movimento. Os dados foram registados posteriormente numa ficha previamente elaborada para o efeito (anexo C).

Foram considerados os aspetos éticos referidos na Declaração de Helsínquia modificada em Edimburgo (Archer & Osswald, 2000) da Associação Médica Mundial, incluindo a adequada informação dos participantes em relação ao estudo, a manutenção da sua confidencialidade e anonimato através da codificação dos participantes, bem como, a obtenção do seu consentimento informado escrito antes de efetuar a recolha de dados (anexo D).

Análise estatística

A análise de dados foi efetuada com recurso ao *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) (v.23.0). Foram agrupados todos os dados recolhidos, e após uma avaliação e identificação de valores discrepantes (*outliers*), estes foram excluídos, a fim de minimizar possíveis influências nos valores de média, desvio padrão e restantes resultados (Oliveira, 2008). Posteriormente foi efetuada a estatística descritiva, onde foi possível calcular médias, desvio padrão, mínimos e máximos. Para verificar a normalidade da distribuição dos dados utilizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov* ($p > 0,05$ - distribuição normal). Deste modo, foi possível observar que apenas o *score* total do grupo “não prática” apresenta distribuição normal ($p = 0,151$), verificando-se assim uma distribuição não normal ($p < 0,05$) em todos os restantes resultados. Após os procedimentos descritos, e verificados os pressupostos da utilização de testes não paramétricos, para a análise inferencial foi utilizado o teste de *Kruskal-Wallis*, com o intuito de verificar se existiam diferenças entre os 3 grupos em estudo. Uma vez que se verificaram diferenças, foi realizado um *post hoc* de comparações múltiplas, com a correção de *Bonferroni*, para comparar os resultados dos grupos, dois a dois.

Para estes testes, o nível de significância foi definido para $\alpha < 0,05$ e $\alpha < 0,01$. Foi também realizado o método de inferências, baseadas na magnitude dos efeitos. Os intervalos de variação para classificar a magnitude dos efeitos (*d Cohen*) foram os seguintes: 0-0.2, trivial; 0.21-0.6, pequeno; 0.61-1.2, moderado, 1.21-2.0, grande; > 2.0, muito grande (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin 2009).

Resultados

As tabelas seguintes apresentarão os dados relativos à estatística descritiva e teste de normalidade de cada um dos grupos. A tabela 1 apresenta os dados relativos ao grupo dos praticantes de desportos individuais. Verificamos que a média do *score* total de pontuação do FMS®, é 15.83, sendo que o teste “*Rotary Stability* esquerdo” apresenta-se como sendo o que possui menos pontuação média (2.09), e o teste “*In Line Lunge* direito”, como sendo o que possui a maior pontuação média (2.55).

Tabela 1- Estatística descritiva e testes de normalidade do grupo de praticantes de modalidades individuais

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Sig.
Idade	78	12	51	23,45	10,865	0,00
Deep Squat	78	1	3	2,41	0,591	0,00
Hurdle Step Direito	78	1	3	2,29	0,686	0,00
Hurdle Step Esquerdo	78	1	3	2,26	0,568	0,00
Inline Lunge Direito	78	1	3	2,55	0,573	0,00
Inline Lunge Esquerdo	78	1	3	2,51	0,575	0,00
Shoulder Mobility Direito	78	1	3	2,36	0,805	0,00
Shoulder Mobility Esquerdo	78	1	3	2,27	0,750	0,00
Active Leg Raise Direito	78	1	3	2,46	0,574	0,00
Active Leg Raise Esquerdo	78	0	3	2,27	0,617	0,00
Trunk Stability Push Up	78	1	3	2,49	0,698	0,00
Rotary Stability Direito	78	1	3	2,18	0,503	0,00
Rotary Stability Esquerdo	78	1	3	2,09	0,539	0,00
Score Total	78	10	21	15,83	2,206	0,02

Nota: * $p > 0,05$

A tabela 2 apresenta-nos os dados relativos ao grupo dos praticantes de desportos coletivos. Verificamos que a média do *score* total de pontuação do FMS®, se encontra em 14.09, sendo que o teste “*Rotary Stability* direito” apresenta-se como sendo o que possui a menor pontuação média (1.87), e o teste “*In Line Lunge* direito”, como sendo o que possui a maior pontuação média (2.43).

Tabela 2 - Estatística descritiva e testes de normalidade do grupo de praticantes de modalidades coletivas

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Sig.
Idade	68	15	27	19,68	2,365	0,000*
Deep Squat	68	1	3	1,91	0,539	0,000*
Hurdle Step Direito	68	1	3	2,13	0,596	0,000*
Hurdle Step Esquerdo	68	1	3	2,10	0,577	0,000*
Inline Lunge Direito	68	1	3	2,43	0,581	0,000*
Inline Lunge Esquerdo	68	0	3	2,25	0,632	0,000*
Shoulder Mobility Direito	68	1	3	2,38	0,670	0,000*
Shoulder Mobility Esquerdo	68	1	3	2,32	0,679	0,000*
Active Leg Raise Direito	68	1	3	2,16	0,477	0,000*
Active Leg Raise Esquerdo	68	0	3	2,06	0,596	0,000*
Trunk Stability Push Up	68	1	3	2,15	0,605	0,000*
Rotary Stability Direito	68	0	3	1,87	0,420	0,000*
Rotary Stability Esquerdo	68	1	3	1,90	0,392	0,000*
Score Total	68	10	18	14,09	1,937	0,000*

Nota: * $p < 0,05$

A tabela 3 apresenta-nos os dados relativos ao grupo dos indivíduos que não pratica qualquer desporto. Verificamos que a média do *score* total de pontuação do FMS®, se encontra em 13.78, sendo que o teste “*Deep Squat*” apresenta-se como sendo o que possui a menor pontuação média (1.67), e o teste “*Shoulder Mobility* direito”, como sendo o que possui a maior pontuação média (2.67).

Tabela 3 - Estatística descritiva e testes de normalidade do grupo não prática

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Sig.
Idade	45	18	24	19,93	1,514	0,000*
Deep Squat	45	0	3	1,67	0,564	0,000*
Hurdle Step Direito	45	1	3	2,16	0,638	0,000*
Hurdle Step Esquerdo	45	0	3	2,18	0,650	0,000*
Inline Lunge Direito	45	1	3	2,47	0,588	0,000*
Inline Lunge Esquerdo	45	1	3	2,47	0,548	0,000*

Shoulder Mobility Direito	45	1	3	2,67	0,522	0,000*
Shoulder Mobility Esquerdo	45	2	3	2,64	0,484	0,000*
Active Leg Raise Direito	45	1	3	2,11	0,532	0,000*
Active Leg Raise Esquerdo	45	1	3	2,09	0,468	0,000*
Trunk Stability Push Up	45	0	3	1,58	0,690	0,000*
Rotary Stability Direito	45	1	2	1,82	0,387	0,000*
Rotary Stability Esquerdo	45	1	3	1,80	0,457	0,000*
Score Total	45	10	17	13,78	1,757	0,151

Nota: * $p < 0,05$

A tabela 4 apresenta os dados relativos à estatística inferencial. Uma vez que a amostra é composta por 3 categorias independentes que apresentam uma distribuição não-normal, foi utilizado o teste de *Kruskal Wallis*, a fim de comparar os scores totais dos 3 grupos. Após a elaboração do teste foi possível verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$), no score total, e em todos os restantes testes da bateria do FMS®, à exceção do “*Hurdle Step* direito e esquerdo”, “*In Line Lunge* direito” e “*Shoulder Mobility* direito”, quando comparados os 3 grupos em estudo.

Tabela 4-Resultados do teste Kruskal-Wallis entre grupo de prática coletiva, prática individual e não prática

Testes FMS®	Grupo de prática	N	M±SD	Kruskal-Wallis H (χ^2)	Sig.
Deep Squat	Não Prática	45	1,67±0,56	44,348	0.000**
	Coletivo	68	1,91±0,54		
	Individual	78	2,41±0,59		
Hurdle Step Direito	Não Prática	45	2,16±0,63	3,186	.203
	Coletivo	68	2,13±0,6		
	Individual	78	2,29±0,69		
Hurdle Step Esquerdo	Não Prática	45	2,18±0,65	2,529	0.282
	Coletivo	68	2,10±0,58		
	Individual	78	2,26±0,57		
Inline Lunge Direito	Não Prática	45	2,47±0,59	1,989	0.370
	Coletivo	68	2,43±0,58		
	Individual	78	2,55±0,57		
Inline Lunge Esquerdo	Não Prática	45	2,47±0,55	7,217	0.027*
	Coletivo	68	2,25±0,63		
	Individual	78	2,51±0,58		
Shoulder Mobility Direito	Não Prática	45	2,67±0,52	5,295	0.071
	Coletivo	68	2,38±0,67		

	Individual	78	2,36±0,8		
Shoulder Mobility Esquerdo	Não Prática	45	2,64±0,49		
	Coletivo	68	2,32±0,68	8,095	0.017*
	Individual	78	2,27±0,75		
Active Leg Raise Direito	Não Prática	45	2,11±0,53		
	Coletivo	68	2,16±0,48	16,904	0.000**
	Individual	78	2,46±0,57		
Active Leg Raise Esquerdo	Não Prática	45	2,09±0,47		
	Coletivo	68	2,06±0,6	6,486	0.039*
	Individual	78	2,27±0,62		
Trunk Stability Push Up	Não Prática	45	1,58±0,69		
	Coletivo	68	2,15±0,6	42,319	0.000**
	Individual	78	2,49±0,7		
Rotary Stability Direito	Não Prática	45	1,82±0,39		
	Coletivo	68	1,87±0,42	22,997	0.000**
	Individual	78	2,18±0,5		
Rotary Stability Esquerdo	Não Prática	45	1,8±0,46		
	Coletivo	68	1,9±0,39	11,322	0.003*
	Individual	78	2,09±0,54		
Score Total	Não Prática	45	13,78±1,76		
	Coletivo	68	14,09±1,94	31,982	0.000*
	Individual	78	15,83±0,54		

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

Realizado o teste de *Kruskal-Wallis*, que nos permitiu verificar que existem diferenças estatisticamente significativas nos valores do *score* total do FMS®, e na maioria dos testes que compõe a bateria, quando comparados os grupos em estudo de forma independente, optou-se por realizar a comparação dos grupos a pares, a fim de verificar se os resultados diferem.

A tabela 5 apresenta o *post hoc* com a correção de *Bonferroni*. Ao efetuar comparações a pares dos 3 grupos que compõe a amostra, nos vários testes realizados e no *score* total, foi possível apurar os seguintes resultados. Quando comparados os grupos “Não prática - Coletivo”, concluímos que apenas se registam diferenças estatisticamente significativas no teste “*Trunk Stability Push Up*”, apresentando o grupo “Coletivo” melhores resultados, quando comparado com o grupo “Não prática”.

Ao analisar as comparações entre os grupos “Não Prática - Individual”, é possível verificar diferenças no *score* total e em todos os restantes testes apresentando o grupo “Individual” resultados superiores. Apenas nos testes “*Active Straight Leg Raise* esquerdo” e “*In Line Lunge* esquerdo” o grupo “não prática” apresentou melhores resultados. As comparações entre os grupos “Coletivo - Individual”, permitiram observar que todos os testes, incluindo o *score* total, registam diferenças estatisticamente significativas apresentando o grupo “Individual” pontuações maiores. Apenas nos testes “*Shoulder Mobility* esquerdo”, “*Active Straight Leg Raise* esquerdo” e “*Rotary Stability* esquerdo”, foi possível verificar que o grupo “Coletivo”

registou as pontuações mais elevadas. Os resultados das comparações efetuadas no *score* total registam a existência de diferenças estatisticamente significativas nas comparações entre os grupos “coletivo - individual”, registando o grupo “Individual” um *score* total superior ($15.83 \pm 0,54$) em relação ao grupo “Coletivo” ($14,09 \pm 1,94$). Também na comparação entre os grupos “não prática-individual” foi possível observar diferenças, apresentando o grupo “Individual” maiores pontuações ($15.83 \pm 0,54$) quando comparado com o grupo “não prática” ($13,78 \pm 1,76$). Neste sentido apenas na última comparação, correspondente aos grupos “não prática - coletivo” não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas, apresentando o teste um nível de significância $p > 0,05$.

Relativamente à magnitude de efeito foi verificado um efeito trivial nas seguintes comparações: grupo “Não-prática-Individual”, no teste “*In line lunge* esquerdo”, grupo “Coletivo-Individual”, no teste “*Shoulder Mobility* esquerdo”, e “*Active Straight Leg Raise* esquerdo”, relativamente ao grupo “Não-prática-Coletivo”, no teste “*Active Straight Leg Raise* esquerdo”, “*Rotary Stability* direito”, e no *score* total do teste, no que respeito aos grupos “Não-prática-Coletivo”, não se regista nenhum efeito trivial.

Quanto ao efeito pequeno, este foi verificado nas comparações que se seguem: grupo “Não-prática-Individual”, no teste “*Shoulder Mobility* esquerdo”, “*Active Straight Leg Raise* esquerdo”, e “*Rotary Stability* direito”, grupo “Coletivo-Individual”, no teste “*In Line Lunge* direito”, “*Active Straight Leg Raise* direito/ esquerdo”, “*Trunk Stability Push Up*”, e “*Rotary Stability* esquerdo”, grupo “Não-prática-Coletivo”, no teste “*Deep Squat*”, “*In Line Lunge* esquerdo”, “*Shoulder Mobility* esquerdo”, “*Rotary Stability* esquerdo”.

No que respeita ao efeito moderado, este foi apresentado nas seguintes comparações: grupo “Não-prática-Individual”, no teste “*Active Straight Leg Raise* direito”, “*Rotary Stability* direito”, grupo “Coletivo-Individual”, no teste “*In Line Lunge* esquerdo”, “*Active Straight Leg Raise* direito/esquerdo”, “*Trunk Stability Push Up*”, “*Rotary Stability* esquerdo”, grupo “Não-prática-Coletivo”, no teste “*Trunk Stability Push Up*”.

Por fim, uma vez que não existem comparações que registem um efeito “muito grande”, apresentamos seguidamente os resultados das comparações onde é possível verificar um efeito grande: grupo “Não-prática-Individual”, no teste “*Deep Squat*”, “*Trunk Stability Push Up*”, e no *score* total do teste, grupo “Coletivo- Individual”, no *score* total do teste, e no grupo “Não-prática-Coletivo”, não se regista nenhuma comparação onde seja verificado um efeito grande.

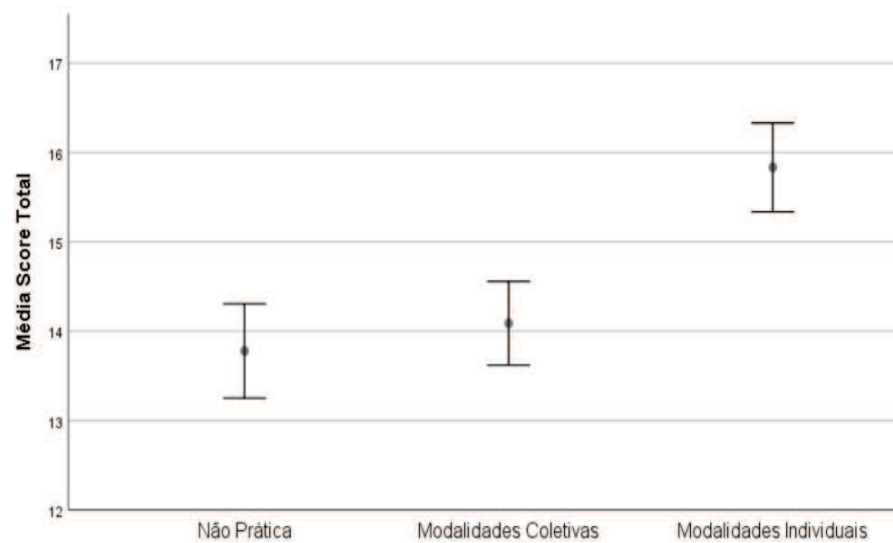
Tabela 5 - Comparações múltiplas com correção de Bonferroni e efeito nas comparações duplas

Testes FMS	Grupos	χ^2	Sig	Sig. Ajust.	Diferenças nas médias (d; $\pm 95\%$ CI)
Deep Squat	Não Prática- Coletivo	-17,150	0,065	0,195	-0.44 (-0.75 \pm -0.12) Pequeno
	Não Prática- Individual	-55,871	0,000	0,000**	-1.28 (-1.60 \pm -0.93) Grande
	Coletivo-Individual	-38,721	0,000	0,000**	-0.88 (-1.16 \pm -0.59) Moderado
Inline Lunge Esquerdo	Não Prática- Coletivo	16,392	0,081	0,244	0.37 (-0.05 \pm -0.68) Pequeno
	Não Prática- Individual	-4,850	0,596	1,000	0.07 (-0.38 \pm -0.24) Trivial
	Coletivo-Individual	-21,242	0,009	0,027*	0.45 (-0.73 \pm -0.17) Pequeno
Shoulder Mobility Esquerdo	Não Prática- Coletivo	22,882	0,170	0,520	0.52 (-0.20 \pm -0.84) Pequeno
	Não Prática- Individual	25,244	0,007	0,021*	0.55 (-0.24 \pm -0.86) Pequeno
	Coletivo-Individual	2,362	0,776	1,000	0.07 (-0.20 \pm -0.34) Trivial
Active Leg Raise Direito	Não Prática- Coletivo	-3,420	0,705	1,000	-0.10 (-0.42 \pm -0.22) Trivial
	Não Prática- Individual	-30,403	0,001	0,002*	-0.63 (-0.94 \pm -0.32) Moderado
	Coletivo-Individual	-26,982	0,001	0,002*	-0.57 (-0.84 \pm -0.28) Pequeno
Active Leg Raise Esquerdo	Não Prática- Coletivo	0,620	0,944	1,000	0.05 (-0.26 \pm -0.37) Trivial
	Não Prática- Individual	-16,757	0,050	0,151	-0.32 (-0.62 \pm -0.00) Pequeno
	Coletivo-Individual	-17,377	0,022	0,066	-0.34 (-0.62 \pm -0.07) Pequeno
Trunk Stability Push Up	Não Prática- Coletivo	-35,429	0,000	0,001**	-0.89 (-1.22 \pm -0.56) Moderado
	Não Prática- Individual	-61,919	0,000	0,000**	-1.31 (-1.64 \pm -0.96) Grande
	Coletivo-Individual	-26,490	0,002	0,005*	-0.52 (-0.79 \pm -0.24) Pequeno
Rotary Stability Direito	Não Prática- Coletivo	-4,979	0,509	1,000	-0.12 (-0.44 \pm 0.19) Trivial
	Não Prática- Individual	-30,431	0,000	0,000**	-0.78 (-1.09 \pm -0.45) Moderado
	Coletivo-Individual	-25,451	0,000	0,000**	-0.67 (-0.94 \pm -0.38) Trivial
Rotary Stability Esquerdo	Não Prática- Coletivo	-8,363	0,288	0,865	-0.24 (-0.55 \pm 0.08) Pequeno
	Não Prática- Individual	-24,297	0,002	0,005*	-0.57 (-0.88 \pm -0.25) Pequeno
	Coletivo-Individual	-15,934	0,019	0,057	-0.33 (-0.60 \pm -0.05) Pequeno
Score Total	Não Prática- Coletivo	-11,608	0,269	0,807	-0.17 (-0.48 \pm 0.15) Trivial
	Não Prática- Individual	-51,615	0,000	0,000**	-1.79 (-2.14 \pm -1.42) Grande
	Coletivo-Individual	-40,007	0,000	0,000**	-1.26 (-1.55 \pm -0.95) Grande

Nota: * P<0,05; ** P<0,001

O gráfico 1 apresenta os resultados dos *scores* totais do FMS® dos 3 grupos, que compõem a amostra. Verificamos que o grupo “não prática” apresenta o *score* total mais baixo dos 3 grupos em estudo, com um valor de 13.78 pontos. Quanto ao grupo de “modalidades coletivas”, este apresenta um valor de 14.09 pontos. Já o grupo praticante de “modalidades individuais” registra a maior pontuação no *score* total do teste, quando comparados com os restantes, verificando-se assim um valor de 15.83 pontos.

Gráfico 1-Distribuição do *Score* total dos grupos Não-prática, Desportos Coletivos, Desportos Individuais



Discussão de resultados

Este estudo teve como objetivo a avaliação e comparação da capacidade funcional de atletas praticantes de desportos coletivos, individuais, e indivíduos sem qualquer prática desportiva, através da bateria de testes do FMS®.

A nossa investigação apresenta resultados que sugerem que atletas de desportos individuais apresentam melhores padrões funcionais de movimento, quando comparados com atletas de desportos coletivos, ou indivíduos sem qualquer prática desportiva. Ao comparar o *score* total do FMS®, foi possível aferir que o grupo de atletas praticantes de desportos individuais apresentou o *score* total mais elevado dos 3 grupos em estudo.

Ao consultar estudos relacionados com o tema abordado, não foi possível verificar a existência de investigações que comparassem as 3 populações em estudo. No entanto, vários são os estudos em que o FMS® é empregue em atletas de desportos coletivos e individuais.

Os resultados encontrados por nós no que respeita aos *scores* totais do FMS® em praticantes de desportos coletivos permitem-nos verificar que a média do *score* total de pontuação do FMS® neste grupo, é de 14.09. Diversas investigações foram realizadas com recurso a populações praticantes de desportos coletivos, e os resultados parecem ir de encontro aos verificados no nosso estudo. Marques et al., (2017), numa investigação efetuada em jogadores de futebol juvenil, a fim de descrever a evolução da *performance* desportiva ao longo da idade, onde foi possível aferir que maioria da amostra apresentou resultados no *score* total entre os 9 e os 16 pontos, registando-se assim uma média de *scores* de 13 pontos. Também Tee et al., (2016), ao submeter um grupo de jogadores de rugby ao FMS®, verificou que a média do *score* total se registou nos 14.05. Ainda Portas, Parkin, Roberts, e Batterham (2016) ao investigar a capacidade funcional de jovens atletas da Liga Inglesa de Futebol através da bateria de testes do FMS® registou pontuações no *score* total entre os 11 e os 14 pontos.

No que diz respeito às modalidades individuais, os nossos resultados demonstram pontuações médias no *score* total do FMS® de 15,83. No entanto, ao verificar diferentes desportos, a literatura parece apresentar distintos resultados. Agresta, Slobodinsky, e Tucker (2014) desenvolveram uma investigação com vista a estabelecer valores normativos no desempenho do FMS® para corredores de longas distâncias, ao observar os resultados para indivíduos que não haviam referido historial de lesão verificaram-se pontuações médias de 13.59 no *score* total do FMS®. Gunay, Oğuz, İsmet, e Bediz (2017), apresentaram um estudo em que se objetivava determinar a relação entre o *score* do FMS® e o desempenho atlético na natação, através do estudo de indivíduos do sexo masculino e feminino. Os *scores* totais do FMS®, registaram uma média de 17.71 para o sexo masculino e 16.13 para o sexo feminino. Em 2016, Tafuri, Notarnicola Monno, Ferretti, e Moretti efetuaram um

estudo onde compararam atletas de 3 desportos individuais distintos a fim de verificar a capacidade funcional de cada um dos grupos. Os resultados ao nível do *score* total do FMS® foram os seguintes: *Crossfit* (15.2); *Powerlifters* (14.8) e *Bodybuilders* (14.2). Rannama, Pedak, Bazanov, e Port (2017) investigaram as relações entre a estabilidade postural de atletas de ciclismo em diferentes níveis de intensidade, e a capacidade funcional dos mesmos através do FMS®, os resultados apontaram uma média de 15 pontos no *score* total da bateria.

Quanto à relação entre indivíduos sem qualquer prática desportiva e o seu desempenho no FMS®, a literatura parece não apresentar valores de referência para estes grupos. De qualquer modo os nossos resultados demonstraram que este grupo apresentou as menores pontuações dos 3 grupos em estudo, registando uma média de *score* total de 13.78. Este resultado segundo a literatura poderá ser indicador de um maior potencial risco de lesão, uma vez que estudos têm apontado que pontuações iguais ou inferiores a 14 pontos no *score* total do FMS®, poderão estar ligadas a esse fenómeno (Kiesel, Plisky, & Voight, 2007; Chorba, Chorba, Bouillon, Overmyer, & Landis, 2010; Schneiders et al., 2011; Kraus, Schütz, Taylor, & Doyscher, 2014).

No entanto, como já foi evidenciado, parece existir uma relação significativa entre os resultados do *score* total do FMS® nos grupos de desportos coletivos encontrados na nossa investigação, e os estudos publicados. A explicação para a existência desta relação poderá residir no facto dos diversos desportos coletivos possuírem características semelhantes, o que conseqüentemente se reflete nas capacidades dos seus atletas. Momentos de alta intensidade, intervalados com momentos de baixa intensidade (Deutsch et al., 2013), imprevisibilidade de ações motoras e rápidas tomadas de decisão, são algumas das semelhanças entre os desportos coletivos que poderão explicar a proximidade entre a capacidade funcional dos seus atletas (Tani et al., 2006).

Já quando olhamos para os resultados da nossa investigação e para a literatura apresentada, no que respeita aos desportos individuais, verificamos a existência de dados díspares, dependendo da modalidade em estudo. Este facto poderá estar relacionado com as diferentes características de cada desporto praticado. Para Greco (1998), os desportos individuais apresentam uma diversidade de particularidades e especificidades, sendo estes caracterizados por um gesto técnico próprio de cada modalidade em prática, que exige ao atleta um domínio de específicas habilidades motoras. Ainda assim, verificamos que tal como no nosso estudo, os restantes estudos apresentados apontam valores médios de *score* total do FMS® mais elevados em investigações com praticantes de desportos individuais. Ao observar o desempenho dos indivíduos sem qualquer prática desportiva, e verificar nestes o menor valor médio do *score* total do teste quando comparados com os restantes 2 grupos, podemos verificar que prática de atividade física parece influenciar os níveis de aptidão física (Shiroma & Lee, 2010).

Na sequência da metodologia aplicada, e dos resultados obtidos enunciamos algumas das limitações encontradas, bem como sugestões de pesquisa futuras. Uma

das limitações do estudo está relacionada com a heterogeneidade no tamanho da amostra e na distribuição dos géneros de cada um dos grupos em estudo (praticantes de desportos individuais, N = 78, praticantes de desportos coletivos, N = 68, não praticantes de qualquer atividade desportiva N=45, género masculino N = 133, e género feminino N=58. Outra das limitações está relacionada com o desconhecimento do historial de lesão dos sujeitos, e respetiva frequência de treino. A ausência de dados antropométricos, é também uma das limitações a identificar.

Em estudos futuros que possam optar por empregar o FMS® em diferentes populações, com e sem prática desportiva, sugere-se:

- Efetuar correlações entre indivíduos com e sem historial de lesão, e o seu desempenho no FMS®;
- Identificação de assimetrias nos testes realizados e posterior comparação entre grupos;
- Comparação de géneros entre praticantes e não-praticantes de desportos, a fim de verificar o efeito da prática desportiva na funcionalidade de homens e mulheres.

Conclusões

Os resultados encontrados através deste estudo parecem sugerir que atletas de desportos individuais, devido à especificidade do desporto praticado e de uma maior especialização nos gestos técnicos, podem beneficiar de melhores padrões funcionais de movimento, e conseqüentemente de menores riscos de lesão quando comparados com atletas de desportos coletivos, ou indivíduos que não praticam qualquer atividade desportiva, uma vez que diversos estudos têm apontado que pontuações <14 no *score* total do FMS®, poderão indicar um maior potencial de risco de lesões.

Estudo 2

Functional Movement Screen®: Estudo comparativo e efeitos entre sexo masculino e feminino

3.2- *Functional Movement Screen*®: Estudo comparativo e efeitos entre sexo masculino e feminino

Resumo

O seguinte estudo teve como objetivo avaliar e comparar os padrões funcionais de movimento nos géneros masculino e feminino. Os menores níveis de controlo neuromuscular, e menor estabilidade do core, são características que se evidenciam no sexo feminino quando existe uma comparação entre sexos, e que podem contribuir para aumentos e prevalências de risco de lesão (Eavens, Refshauge & Adams, 2007; Brophy et al., 2009). Neste estudo participaram 191 sujeitos (N = 191), dos quais 133 do sexo masculino (N = 133), com uma média de idades de $22.22 \pm 7,9$ anos e 58 do sexo feminino (N=58) com uma média de idades de $19,12 \pm 5,1$ anos. Para avaliar os padrões funcionais de movimento, foi utilizada a bateria de testes do FMS® (Cook et al., 2014). A bateria de testes do *Functional Movement Screen*® (FMS®), foi desenvolvida por Gray Cook e Lee Burton em 2010, com o objetivo de identificar e avaliar os padrões de estabilidade e mobilidade necessários para qualquer pessoa ou atleta que procure melhorias de rendimento na sua vida quotidiana. A bateria é composta por 7 movimentos/testes diferentes, que exigem um equilíbrio ao nível da estabilidade e mobilidade motora e neuromuscular. A avaliação de cada padrão de movimento é efetuada numa escala de 0 a 3 pontos. O avaliado possui apenas 3 oportunidades para realizar cada movimento. A análise de dados, foi efetuada com recurso ao SPSS (v.23.0). Foi efetuada a estatística descritiva, a fim de calcular médias e desvios padrões para cada uma das variáveis em estudo. Para verificar a normalidade da distribuição dos dados utilizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. No que respeita á análise inferencial foi utilizado o teste de U de *Mann-Whitney*, com o intuito de verificar se existiam diferenças entre os 2 grupos em estudo. Para estes testes, o nível de significância foi definido para alfa $<0,05$ e alfa $<0,01$. Foi também realizado o método de inferências baseadas na magnitude dos efeitos. Ao analisar os resultados não foi possível verificar a existência de diferenças na distribuição dos scores totais do FMS®.

Palavras-chaves:

Functional Movement Screen®, Sexo Masculino; Sexo Feminino.

Functional Movement Screen®: Comparative study and effects between male and female

Abstract

The purpose of the present study was to evaluate and compare functional patterns of movement in male and female genders. The lower levels of neuromuscular control, and lower core stability, are characteristics that are evident in females when there is a comparison between the sexes, which may contribute to increases and prevalence's of injury risk (Eavens, Refshauge & Adams, 2007; Brophy et al., 2009). In this study, 191 subjects (N = 191) were included, of whom 133 were males (N = 133), with a mean age of 22.22 ± 7.9 years and 58 females (N = 58) with a mean age of 19.12 ± 5.1 years. To evaluate functional movement patterns, the FMS® test battery (Cook et al., 2014) was used. The Functional Movement Screen® (FMS®) test battery was developed by Grey Cook and Lee Burton in 2010 to identify and assess the stability and mobility standards required for any person or athlete looking for their daily lives. The battery is composed of 7 different movements / tests, which require balance in stability and motor and neuromuscular mobility. The evaluation of each movement pattern is performed on a scale of 0 to 3 points. The evaluator has only 3 opportunities to make each move. Data analysis was performed using SPSS (v.23.0). Descriptive statistics were performed in order to calculate means and standard deviations for each of the variables under study. The Kolmogorov-Smirnov test was used to verify the normality of the data distribution. Regarding the inferential analysis, the Mann-Whitney U test was used, in order to verify if there were differences between the two groups under study. For these tests, the level of significance was set at $\alpha < 0.05$ and $\alpha < 0.01$. The method of inferences based on the magnitude of the effects was also performed. When analysing the results it was not possible to verify the existence of differences in the distribution of the total FMS® scores.

Keywords: *Functional Movement Screen®*, Male Gender; Women Gender; Differences Between Genres.

Introdução

O controle neuromuscular, a estabilidade de core e o equilíbrio são fundamentais para que qualquer atleta realize com eficácia e segurança os movimentos específicos do seu desporto (Huxel & Anderson, 2013). Estes fatores intrínsecos são condicionados pelo sexo do sujeito, estando documentado que as mulheres apresentam uma menor atividade muscular no glúteo médio (Hart, Garrison, Kerrigan, Palmieri-Smith, & Ingersoll, 2007), vasto medial obliquo, e vasto lateral (Kim, Yoo, & Yi, 2009), bem como uma menor estabilidade do core e controlo neuromuscular (Brophy et al., 2009), quando comparadas com os homens. Estas diferenças podem contribuir para o aumento e prevalência do risco de lesão em atletas do sexo feminino (Fischer, 2006).

Ao longo dos últimos anos muitas têm sido as investigações que apontam debilidades ao nível da flexibilidade e força, reduzidas amplitudes articulares, padrões motores disfuncionais, e instabilidade ao nível da região do core, como possíveis fatores de lesão (Knapik, Bauman, Jones, Harris & Vaughan, 1991; Jones & Knapik, 1999; McGinn, 2004; Bradley & Portas, 2007; Zazulak, Hewett, Reeves, Goldberg, & Cholewicki, 2007; Van Dillen, Bloom, Gombatto, & Susco, 2008; Zebis, Andersen, Bencke, Kjaer, & Aagaard, 2009).

A fim de poder identificar possíveis défices, ou lesões, criar programas de reabilitação, e melhorar o desempenho desportivo, profissionais da área do treino e da reabilitação têm recorrido constantemente a programas de triagem e avaliação de padrões funcionais de movimento (Kibler, Chandler, Uhl, & Maddux, 1989; Batt, Jaques, & Stone, 2004; Mottram & Comerford, 2008). Um dos mais populares e utilizados tem sido o FMS®, desenvolvido por Gray Cook e Lee Burton, em 2010, tem o objetivo de identificar e avaliar os padrões de estabilidade e mobilidade necessários para qualquer pessoa ou atleta que procure melhorias de rendimento na sua vida quotidiana, ou em qualquer modalidade desportiva, seja esta de lazer ou competição. Deste modo, o FMS® surge para detetar limitações e assimetrias, através da realização de padrões de movimento fundamentais, que exigem controlo motor e neuromuscular na realização de movimentos básicos (Cook et al., 2014).

Diversos estudos recentemente publicados (Minick et al., 2010; Schneiders et al., 2011; Frohm, Heijne, Kowalski, Svensson, & Myklebust, 2012; Onate et al., 2012; Theyhen et al., 2012; Gribble et al., 2013; Smith, Chimera, Wright, & Warren, 2013) têm apontado o FMS® como sendo um método confiável na avaliação funcional do movimento. Várias têm sido as investigações realizadas com recurso à bateria de testes do FMS®, corroborando a confiabilidade do instrumento. Theyhen et al. (2012) avaliaram os níveis de confiabilidade inter-avaliador, ao usar 8 avaliadores num estudo de 64 participantes, que efetuaram as avaliações em distintos momentos para uma posterior comparação. Os resultados mostraram um excelente nível de confiabilidade entre os diferentes avaliadores. Também Frohm, Heijne, Kowalski, Svensson, e Myklebust, (2012) estabeleceu evidências da excelente confiabilidade

entre avaliadores no FMS[®], num estudo onde foram observados por 8 avaliadores em 2 momentos distintos, 18 jogadores de futebol de elite.

Na área do desporto as investigações têm sido imensas, com recurso à bateria de testes do FMS[®]. Têm surgido, ainda que em amostras pouco significativas, e em grupos desportivos restritos a utilização do FMS[®] em diferentes sexos. Anderson, Neumann, e Bliven, (2015), investigaram as diferenças entre sexos na pontuação de *score* total do FMS[®], e também nos vários testes que compõe a bateria, em 60 jovens (31 masculino, 29 feminino) com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos. Os resultados permitiram verificar menores pontuações no *score* total do FMS[®] no sexo feminino, registando um *score* médio inferior a 14, que pode ser um fator indicativo de potencial risco de lesão. Também nos testes “*In Line Lunge*”, e “*Trunk Stability Push Up*”, o sexo feminino registou as menores pontuações dos 2 sexos. Magyari et al. (2017), estudaram a relação entre os diferentes sexos e os padrões de movimento, avaliados através do FMS[®], e também os padrões de marcha através de testes realizados em passadeira. A amostra contou com 20 sujeitos, atletas de elite (10 homens e 10 mulheres), com idades compreendidas entre os 16 e os 20 anos. Os resultados indicaram que o sexo não afetou os resultados, quer ao nível do FMS[®], quer ao nível dos padrões de marcha. Também Agresta et al., (2014), investigaram a diferença entre géneros através do FMS[®] em corredores de longa distância, com vista a estabelecer valores normativos para o FMS[®]. A amostra foi composta por 45 corredores, (24 homens e 21 mulheres), com uma média de idades de 35 anos. Os resultados indicaram pontuações médias no *score* total do teste de 13.1 para os homens, e 13.3 para as mulheres, não havendo registo de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Neste sentido é possível observar que o FMS[®] tem vindo a ser utilizado nas mais diversas populações e desportos, no entanto quando nos referimos à sua utilização para comparar diferentes desportos ou populações não se verifica o mesmo cenário. Deste modo, e indo de encontro à perspetiva de Magyari et al. (2017), que relata a necessidade da realização de investigações que empreguem o FMS[®] em diferentes géneros a fim de observar défices funcionais, o estudo apresentado será desenvolvido com vista a efetuar uma comparação do desempenho do sexo masculino e feminino no FMS[®], caracterizando numa primeira fase cada um dos grupos de forma individual, e posteriormente a sua comparação a fim de verificar se existem diferenças. Para além de existir uma necessidade de empregar o FMS[®] em diferentes sexos, como já foi evidenciado, as diversas diferenças apontadas entre sexos, a exemplo de movimentos distintos nas flexões de joelho e quadril, bem como a própria estrutura ósseas, a mulher apresenta um maior angulo de rotação ao nível do joelho, conhecido como joelho valgo, quando comparada com o homem justificam a comparação destas duas populações. (Malinzak, Colby, Kirkendall, Yu, & Garrett, 2001). Uma vez que o sexo poderá ainda apresentar-se como um fator influenciador dos níveis de força, potência muscular, e biomecânica do movimento, (McLean, Lipfert, & Van Den Bogert, 2004; Nimphius, McGuigan, & Newton, 2010; Lockie et al., 2015), o presente estudo teve como objetivo verificar se existem diferenças na capacidade funcional em indivíduos

do sexo masculino comparativamente ao sexo feminino, através da bateria de testes do FMS®.

Método

Participantes

Neste estudo participaram, inicialmente, 196 sujeitos. Como foram identificados 5 *outliers*, o número de participantes no estudo foi de 191 sujeitos com idades compreendidas entre os 12 e os 51 anos ($N = 191$), dos quais 133 do sexo masculino ($N = 133$), com uma média de idades de $22.22 \pm 7,9$ anos e 58 do sexo feminino ($N=58$) com uma média de idades de $19,12 \pm 5,1$ anos. Os critérios de inclusão estabelecidos a fim de selecionar os sujeitos da amostra foram os seguintes:

- Possuir, no mínimo, 1 ano de prática da modalidade desportiva praticada;
- Termo de consentimento positivo para participação no estudo;
- Não ter sofrido qualquer tipo de lesão traumática nos últimos 12 meses.

Os dados foram recolhidos de forma anónima, garantindo a confidencialidade dos mesmos, assegurando que não seriam transmitidos individualmente a terceiros.

Quanto à natureza da nossa amostra, podemos afirmar que esta é intencional, por conveniência, uma vez que foi a mais adequada ao tipo de estudo que realizámos e consideramo-la do tipo não probabilístico, dado que foi selecionada por critérios subjetivos do investigador e de acordo com o objetivo do estudo (Tuckman & Harper, 2012).

Instrumentos

Para realização do presente estudo, foi utilizada a bateria de testes do FMS®, desenvolvida por Gray Cook e Lee Burton, em 2010. O instrumento utilizado tem como objetivo a avaliação da capacidade funcional de movimento, através da realização de 7 movimentos/testes diferentes baseados em padrões funcionais de movimento, que exigem um equilíbrio ao nível da estabilidade e mobilidade motora e neuromuscular.

O protocolo deste instrumento encontra-se no anexo B.

A avaliação de cada padrão de movimento é efetuada numa escala de 0 a 3 pontos:

- Executa o movimento corretamente sem compensações - 3 pontos;
- Completa o movimento com algumas limitações- 2 pontos;
- Incapaz de realizar o movimento - 1 ponto.
- Dor associada ao movimento - 0 pontos (Neste caso o atleta deverá ser encaminhado para um profissional médico, ao fim desta avaliação).

Após a realização da bateria na sua totalidade deverá ser efetuada a soma da avaliação dos 7 testes, permitindo deste modo atribuir uma pontuação final a cada indivíduo entre os 0 e os 21 pontos (Cook et al., 2014).

Procedimentos e Recolha de Dados

A recolha de dados foi efetuada nas instalações da Escola Superior de Educação de Castelo Branco, na zona de lazer de Castelo Branco e no complexo de alto rendimento de Rio Maior.

Foram recolhidos dados relativos à data de nascimento, cada um dos sujeitos da amostra foi avaliado, num kit oficial do FMS®, por 2 avaliadores em simultâneo, nos 7 testes diferentes que compõe a bateria.

Os avaliadores explicaram cada movimento previamente aos avaliados, que dispunham de 3 tentativas para realizar cada um dos testes, sendo contabilizado o melhor. As pontuações atribuídas pelos dois avaliadores registaram-se numa escala de 0 a 3 pontos. Havendo discordância na atribuição da pontuação os avaliadores solicitaram a repetição do movimento. Os dados foram registados posteriormente numa ficha previamente elaborada para o efeito (Anexo C).

Foram considerados os aspetos éticos referidos na Declaração de Helsínquia modificada em Edimburgo (Archer & Osswald, 2000) da Associação Médica Mundial, incluindo a adequada informação dos participantes em relação ao estudo, a manutenção da sua confidencialidade e anonimato através da codificação dos participantes, bem como, a obtenção do seu consentimento informado escrito antes de efetuar a recolha de dados (Anexo D).

Análise estatística

A análise de dados, foi efetuada com recurso ao SPSS (v.23.0). Foram agrupados todos os dados recolhidos, e após uma avaliação e identificação de valores discrepantes (*outliers*), estes foram excluídos, a fim de minimizar possíveis distorções de resultados. Posteriormente foi efetuada a estatística descritiva, onde foi possível calcular médias e desvios padrões para cada uma das variáveis em estudo. Para verificar a normalidade da distribuição dos dados utilizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Neste sentido, foi possível observar que apenas o *score* total do sexo feminino apresenta distribuição normal ($p=0,087$), verificando-se uma distribuição não normal ($p<0,05$) em todos os restantes resultados. Após os procedimentos descritos, e verificados os pressupostos da utilização de testes não paramétricos, para a análise inferencial foi utilizado o teste de U de *Mann-Whitney*, com o intuito de verificar se existiam diferenças entre os 2 grupos em estudo. Para estes testes, o nível de significância foi definido para $\alpha < 0,05$ e $\alpha < 0,01$. Foi também realizado o método de inferências baseadas na magnitude dos efeitos. Os intervalos de variação para classificar a magnitude dos efeitos (*d Cohen*) foram os seguintes: 0-0.2, trivial; 0.21-0.6, pequeno; 0.61-1.2, moderado, 1.21-2.0, grande; >2.0 , muito grande (Hopkins et al., 2009).

Resultados

Estatística Descritiva

As tabelas seguintes apresentarão os dados relativos à estatística descritiva e teste de normalidade de cada um dos grupos da amostra e respetiva comparação dos dados, entre os sexos.

A tabela 6 apresenta os dados relativos aos indivíduos do sexo masculino. Verificamos que a média registada no *score* total do FMS®, é de 14,65, sendo que o teste “*Rotary Stability* esquerdo” apresenta-se como sendo o que possui a menor pontuação média (1,94), e o teste “*In Line Lunge* direito”, como sendo o que possui mais pontuação média (2,44).

Tabela 6 - Estatística descritiva e testes de normalidade do sexo masculino

FMS®	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Sig
Deep Squat	133	0	3	2,00	0,663	0,000
Hurdle Step Direito	133	1	3	2,18	0,649	0,000
Hurdle Step Esquerdo	133	1	3	2,16	0,614	0,000
Inline Lunge Direito	133	1	3	2,44	0,608	0,000
Inline Lunge Esquerdo	133	0	3	2,37	0,633	0,000
Shoulder Mobility Direito	133	1	3	2,37	0,743	0,000
Shoulder Mobility Esquerdo	133	1	3	2,30	0,718	0,000
Active Leg Raise Direito	133	1	3	2,25	0,542	0,000
Active Leg Raise Esquerdo	133	0	3	2,08	0,572	0,000
Trunk Stability Push Up	133	1	3	2,36	0,595	0,000
Rotary Stability Direito	133	0	3	1,96	0,483	0,000
Rotary Stability Esquerdo	133	1	3	1,94	0,473	0,000
Score Total	133	10	20	14,65	2,153	0,003

Nota: * $p > 0,05$

A tabela 7 apresenta-nos os dados relativos ao grupo dos indivíduos do sexo feminino. Verificamos que a média registada no *score* total do FMS®, é de 14,90 sendo que o teste “*Trunk Stability Push Up*” apresenta-se como sendo o que possui a menor pontuação média (1,67), e o teste “*Shoulder Mobility* direito”, como sendo o que possui a maior pontuação média (2,60).

Tabela 7 - Estatística descritiva e testes de normalidade do sexo feminino

FMS®	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Sig
Deep Squat	58	1	3	2,19	0,576	0,000

Hurdle Step Direito	58	1	3	2,26	0,637	0,000
Hurdle Step Esquerdo	58	0	3	2,24	0,540	0,000
Inline Lunge Direito	58	2	3	2,59	0,497	0,000
Inline Lunge Esquerdo	58	2	3	2,50	0,504	0,000
Shoulder Mobility Direito	58	1	3	2,60	0,591	0,000
Shoulder Mobility Esquerdo	58	1	3	2,55	0,567	0,000
Active Leg Raise Direito	58	1	3	2,33	0,574	0,000
Active Leg Raise Esquerdo	58	1	3	2,33	0,574	0,000
Trunk Stability Push Up	58	0	3	1,67	0,846	0,000
Rotary Stability Direito	58	1	3	2,03	0,458	0,000
Rotary Stability Esquerdo	58	1	3	1,98	0,513	0,000
Score Total	58	10	21	14,90	2,337	0,087*

Nota: * $p > 0,05$

A tabela 8 apresenta-nos os resultados do teste U de *Mann Withney*. Ao efetuar uma comparação entre ambos os grupos em estudo verificamos a existência de diferenças estatisticamente significativas em apenas 4 dos 7 testes que compõe a bateria do FMS®: “*Shoulder Mobility* esquerdo”, “*Shoulder Mobility* direito”, “*Active Straight Leg Raise* esquerdo”, e “*Trunk Stability Push Up*”. Uma vez que os restantes testes, não apresentam níveis de significância $< 0,05$, não se verifica a existência de diferenças estatisticamente significativas. Realce-se, no entanto, que o sexo feminino regista uma pontuação média mais elevada de *score* total (14.90), quando comparado com o sexo masculino (14.65).

Quanto à magnitude de efeito, ao efetuar comparações nos testes que apresentaram diferenças foi, possível verificar um efeito pequeno nos testes, “*Shoulder Mobility* direito/esquerdo” e “*Active Straight Leg Raise* esquerdo”, e um efeito grande no teste “*Trunk Stability Push Up*”.

Tabela 8 - Resultados do teste U de Mann Whitney entre sexo masculino e feminino

FMS®	Sexo	N	M±SD	U de Mann-Whitney	Z-Score	Sig.	Diferenças nas médias(d; ±95% CI)
Deep Squat	masculino	133	2±0,663	3298,00	-1,819	0,069	
	feminino	58	2,19±0,576				
Hurdle Step Direito	masculino	133	2,18±0,649	3618,00	-0,759	0,448	
	feminino	58	2,26±0,637				
Hurdle Step Esquerdo	masculino	133	2,16±0,614	3586,00	-0,907	0,365	
	feminino	58	2,24±0,54				
Inline Lunge Direito	masculino	133	2,44±0,608	3443,00	-1,34	0,18	
	feminino	58	2,59±0,497				
Inline Lunge Esquerdo	masculino	133	2,37±0,633	3509,00	-1,119	0,263	
	feminino	58	2,5±0,504				
Shoulder Mobility	masculino	133	2,37±0,743	3244,50	-1,964	0,049*	-0.33 (-

Direito	feminino	58	2,6±0,591				0.59±-0.07)
Shoulder Mobility	masculino	133	2,30±0,718	3169,00	-2,164	0,03*	Pequeno
	Esquerdo	feminino	58				2,55±0,567
Active Leg Raise	masculino	133	2,25±0,542	3567,50	-0,969	0,333	Pequeno
	Direito	feminino	58				2,33±0,574
Active Leg Raise	masculino	133	2,08±0,572	3044,00	-2,799	0,005*	-0.44 (-
	Esquerdo	feminino	58				2,33±0,574
Trunk Stability	masculino	133	2,36±0,595	2101,00	-5,418	0,000**	-1.38 (1.09±-
	Push Up	feminino	58				1,67±0,0846
Rotary Stability	masculino	133	1,96±0,483	3631,50	-0,904	0,366	
	Direito	feminino	58				2,03±0,458
Rotary Stability	masculino	133	1,94±0,473	3714,00	-0,549	0,583	
	Esquerdo	feminino	58				1,98±0,513
Score Total	masculino	133	14,65±2,152	3790,00	-0,191	0,848	
		feminino	58				14,90±2,337

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

Discussão de resultados

O presente estudo objetivou a investigar as diferenças na capacidade funcional de indivíduos jovens e saudáveis do sexo masculino e feminino, através da bateria de testes do FMS®.

Os dados recolhidos permitem-nos concluir que o *score* total do FMS® não parece ser afetado por diferenças de sexos, uma vez que as pontuações de *score* total foram de 14.90 para o sexo feminino, e 14.65 para o sexo masculino, não sendo deste modo possível registar diferenças entre ambos.

Várias são as investigações realizadas empregando o FMS® em indivíduos do sexo masculino e feminino. Agresta et al., (2014), realizaram a sua investigação com vista a estabelecer valores normativos para o FMS® em corredores de longa distância, bem como verificar a existência entre diferenças entre géneros. Os resultados indicaram pontuações médias no *score* total do teste de 13.1 para os homens, e 13.3 para as mulheres, não havendo registo de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Também Schneiders et al. (2011), estudou a diferença entre géneros através do FMS®, numa amostra total de 209 jovens (108 mulheres e 101 homens). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no *score* total entre géneros (feminino-15.6; sexo masculino-15.8). Perry e Koehle (2013) utilizaram o FMS® para avaliar diferentes géneros, em faixas etárias distintas. Foi verificado que os grupos que apresentavam as faixas etárias mais reduzidas, entre os 20 e os 39 anos, quando comparados com grupos etários acima dos 65 anos registavam melhores *scores*. No entanto, não foi possível verificar diferenças estatisticamente significativas quando comparados os sexos masculino e feminino. Foi também realizada uma investigação em atletas adolescentes de ambos os sexos. Estes foram divididos em 3 grupos distintos, consoante os níveis de maturação, a fim de observar índices de funcionalidade e mobilidade, os investigadores utilizaram dois instrumentos distintos, um deles o FMS®, ao analisar os resultados não se registaram quaisquer diferenças estatisticamente significativas aquando da comparação dos *scores* totais de ambos os sexos (Paszkewicz, McCarty, & Van Lunen, 2013).

Tal como na nossa investigação, diversos estudos apontam que não existem evidências de que o sexo possa influenciar o *score* total do FMS®. Esta tendência apenas foi contrariada por um estudo efetuado em jovens do ensino secundário, com vista a fim de investigar possíveis diferenças entre sexos através do FMS® (Anderson et al., 2015). Os resultados apontaram diferenças estatisticamente significativas no *score* total dos grupos, registando-se uma maior pontuação no sexo masculino (sexo masculino-15.3; sexo feminino-13.8). Ainda assim, os autores apontam que embora se tenham registado diferenças estatisticamente significativas é necessário refletir que a ausência de dados acerca dos níveis de maturação, a exemplo dos estágios Tanner (1962), ou a medição de fatores extrínsecos ao teste, como a estabilidade do core, controle neuromuscular e ativação muscular os impede de retirar conclusões

relacionadas com a influência destes fenómenos na capacidade funcional de ambos os sexos em idades jovens.

Como já evidenciamos, os estudos nesta área não têm vindo a evidenciar diferenças estatisticamente significativas nos *scores* totais de FMS®, quando comparados indivíduos de ambos os sexos, no entanto o mesmo não parece acontecer quando nos referimos ao comportamento dos diferentes sexos nos vários testes que compõe a bateria do FMS®. Os dados recolhidos na nossa investigação permitem-nos apurar diferenças nos testes “*Shoulder Mobility*”, “*Active Straight Leg Raise*” e “*Trunk Stability Push Up*”, registando o sexo masculino as menores pontuações da comparação, á exceção deste último teste. Assim como no nosso estudo, diversas investigações que empregam o FMS® em diferentes sexos parecem apontar uma predominância para indivíduos do sexo masculino registarem valores mais elevados no teste “*Trunk Stability Push Up*”, quando comparados ambos os sexos. Este teste requer maiores níveis de força na região superior do corpo, bem como uma boa capacidade de estabilização do *core*. A explicação para que se verifiquem diferenças significativas no desempenho deste teste poderá estar relacionada com o facto de indivíduos do sexo masculino possuírem maiores índices de força, de controlo neuromuscular, e conseqüentemente maiores ativações musculares (Hart et al., 2007; Kim et al., 2009; Augustsson et al., 2009). Scheiders et al. (2011), apontam ainda diferenças estatisticamente significativas entre sexos no desempenho do teste “*Rotary Stability*”. A nossa investigação não aponta diferenças estatisticamente significativas entre os sexos neste teste, no entanto à semelhança do que se verificou no estudo de Agresta et al., (2014), os nossos resultados demonstram que o teste “*Rotary Stability*” foi aquele em que os 2 grupos registaram os desempenhos com menor pontuação, tendo apenas o sexo feminino registado uma pontuação mais baixa no teste “*Trunk Stability Push Up*”, como verificamos anteriormente. A relação entre as baixas pontuações de ambos os sexos e o teste apresentado, poderá residir no facto de este ser um movimento que requer elevados níveis de coordenação neuromuscular e estabilidade, essenciais para que se possa efetuar a transferência de forças para os dois segmentos do corpo em movimento (Cook et al., 2006). Deste modo, segundo as perspetivas de Kiesel, Plisky, e Voight (2007), Chorba, Chorba, Bouillon, Overmyer, e Landis (2010), e O’Connor, Deuster, Davis, Pappas, e Knapik (2011) a capacidade funcional de cada indivíduo, e conseqüentemente o seu desempenho ao nível do FMS® está relacionado com fatores intrínsecos e extrínsecos de cada sexo e indivíduo, como a força, ativação muscular, controle neuromuscular, estabilidade do *core*, idade do sujeito, o sexo, e nível de maturação.

Ao analisar e verificar os dados obtidos e a metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo, enunciamos algumas das limitações encontradas, bem como sugestões de pesquisa futuras.

Uma das limitações do estudo está relacionada com a heterogeneidade da amostra, apresentando o sexo masculino (N = 133) uma maior percentagem de indivíduos, quando comparado com o sexo feminino (N=58). Outra das limitações está relacionada com a ausência de dados antropométricos.

Em estudos futuros que possam optar por empregar o FMS® em diferentes sexos, sugere-se:

- O estudo de diferentes idades e níveis de maturação, a fim efetuar correlações entre a idade e o desempenho no FMS®;
- A identificação e comparação de assimetrias;
- Comparação entre praticantes e não praticantes de atividades físicas.

Conclusões

Os dados do nosso estudo permitem-nos constatar que não se verificaram diferenças no *score* total do FMS® quando comparados os sexos. No entanto, os resultados verificados na nossa investigação e nos restantes estudos consultados, em alguns dos testes que constituem a bateria do FMS®, parecem indicar que os sexos masculinos e femininos podem apresentar diferenças de capacidade funcional, provocadas pela individualidade biológica de cada sexo, a exemplo da biomecânica do movimento, potência muscular e níveis de força.

CAPÍTULO 4

DISCUSSÃO GERAL

4. Discussão Geral

O objetivo deste estudo foi analisar os padrões funcionais de movimento em diferentes tipos de populações desportivas e géneros, através da bateria de testes do FMS®.

A bateria de testes do FMS®, foi desenvolvida por Gray Cook e Lee Burton, em 2010, com o objetivo de identificar e avaliar os padrões de estabilidade e mobilidade necessários para qualquer pessoa ou atleta que procure melhorias de rendimento na sua vida quotidiana, ou em qualquer modalidade desportiva, seja esta de lazer ou competição. O FMS® poderá ainda funcionar como uma ferramenta crucial no que respeita à prevenção e recuperação de lesões, uma vez que ao identificar as limitações dos avaliados, o avaliador poderá delinear um programa de treino com vista a melhorar a condição física do avaliado. A confiabilidade do instrumento, tem sido comprovada em várias investigações (Minick et al., 2010; Gribble et al., 2013), e muitos são os estudos recentes em que a bateria tem sido utilizada como instrumento de avaliação (Tee et al., 2016; Marques et al., 2017; Moran et al., 2017; Kuzuhara et al., 2018)

Ao observar algumas investigações em que o FMS® foi empregue (Chimera et al., 2015; Tee et al., 2016; Marques et al., 2017; Magyari et al., 2017; Moran et al., 2017; Dorrel et al., 2018), podemos concluir que a sua utilização tem sido efetuada sobretudo em grupos desportivos específicos, com intervalos de faixas etárias pouco alargados, evidenciando-se assim uma escassez de dados no que toca a comparações entre praticantes de diferentes desportos, ou distintos sexos, existindo desta forma uma necessidade de utilização do FMS® em diferentes populações (Schneider et al., 2011).

A aplicação do FMS® na nossa investigação sugeriu que atletas de desportos individuais apresentam melhores padrões funcionais de movimento, quando comparados com atletas de desportos coletivos, ou indivíduos sem qualquer prática desportiva. Ao comparar o *score* total do FMS®, foi possível aferir que o grupo de atletas praticantes de desportos individuais apresentou o *score* total mais elevado dos 3 grupos em estudo, também foi ainda possível concluir que a aplicação da bateria de testes do FMS® em diferentes sexos não apresenta diferenças ao nível da distribuição do *score* total.

O primeiro estudo desta investigação consistiu em efetuar, através da bateria de testes do FMS®, uma comparação entre atletas de desportos individuais, coletivos e indivíduos sem qualquer prática desportiva. Foi apresentada uma revisão atualizada acerca do estado da arte, refletindo sobre o crescimento do desporto e da atividade física, a importância da avaliação dos padrões funcionais de movimento, e ainda uma abordagem acerca das especificidades que caracterizam atletas de desportos individuais e coletivos. Como já havia sido referido, o FMS® tem sido empregue em populações desportivas distintas, não havendo dados sobre a comparação entre praticantes e não praticantes de desportos, e conseqüentemente de modalidades individuais e coletivas. As investigações relativamente a atletas de desportos

coletivos têm indo de encontro aos dados por nós recolhidos, relatando médias no *score* total do FMS® na ordem dos 14 pontos. Quando abordados os atletas de desportos individuais, a literatura parece não ser consensual, uma vez que os resultados diferem em função da modalidade estudada, existindo estudos que vão de encontro aos dados por nós recolhidos, enquanto que outros apresentam resultados distintos. No que respeita aos indivíduos sem qualquer prática desportiva, não parecem existir valores de referência para estas populações, no entanto, os resultados recolhidos apontam para um *score* total ligeiramente abaixo dos 14 pontos, indicando este valor um maior potencial de risco de lesão (Kiesel et al., 2007; Chorba et al., 2010; Schneiders et al., 2011; Kraus et al., 2014). Assim, a nossa investigação demonstrou que atletas de desportos individuais parecem apresentar melhores níveis de funcionalidade, quando comparados com atletas de desportos coletivos, ou indivíduos sem qualquer prática desportiva.

No que respeita ao segundo estudo, este foi desenvolvido com vista a efetuar comparações entre géneros no desempenho do FMS®. A revisão efetuada acerca do estado da arte permitiu realçar a escassez de investigações neste tipo de população e apresentar algumas evidências que podem justificar a comparação de géneros. Diferenças nos movimentos de flexão de joelho e quadril, estrutura óssea (Malinzak et al., 2001), níveis de força, potência muscular e biomecânica do movimento (McLean et al., 2004; Nimphius et al., 2010; Lockie et al., 2015). Ao analisar e comparar os dois grupos em estudo, os nossos resultados permitiram apurar que o *score* total do FMS não apresenta diferenças para a comparação de sexos. Estes resultados vêm de encontro aos relatados em algumas investigações, que apontam que não existem evidências de que o sexo possa influenciar o *score* total do FMS®. No entanto, verifica-se a existência de diferenças em alguns dos testes da bateria, nomeadamente no teste “*Trunk Stability Push Up*”, que poderão ser justificadas pelo facto de indivíduos do sexo masculino possuírem maiores índices de força na região superior do corpo, bem como uma boa capacidade de estabilização do *core*, também Hart, Garrison, Kerrigan, Palmieri-Smith, e Ingersoll (2007) Kim, Yoo e Yi (2009) e Augustsson et al. (2009) relataram evidências neste sentido.

No decorrer dos estudos realizados na presente tese e após uma reflexão exaustiva sobre os resultados e experiências retidas da conceção deste trabalho, apresentamos algumas das limitações, que devem ser tidas em conta em estudos futuros:

- A amostra do estudo é heterogénea, apresentando uma predominância de atletas praticantes de desporto, e indivíduos do sexo masculino;
- O reduzido número de investigações desenvolvidas com o propósito de comparar as populações em estudo, de forma a poder confrontar os dados recolhidos;
- A ausência de dados antropométricos;
- O desconhecimento do historial de lesão.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES

5. Conclusões

As principais conclusões deste trabalho destacam que atletas de desportos individuais apresentam melhores níveis de funcionalidade quando comparados com atletas de desportos coletivos ou indivíduos sem qualquer prática desportiva.

Conclui-se também que diferentes sexos não parecem afetar o *score* total do FMS, no entanto devido ao facto de se apresentarem diferenças em alguns dos testes, mais pesquisas são necessárias no sentido de clarificar este fenómeno.

Desta forma, concluímos que:

- Atletas de desportos individuais, devido à especificidade do desporto praticado e de uma maior especialização nos gestos técnicos, podem beneficiar de melhores padrões funcionais de movimento;
- Indivíduos que não praticam qualquer atividade desportiva, podem apresentar um maior potencial de risco de lesões;
- Apesar do *score* total do FMS® não apresentar diferenças na comparação de géneros, em alguns dos testes foi possível observa-las, assim verificamos que diferentes géneros podem apresentar diferenças de capacidade funcional, provocadas pela individualidade biológica de cada sexo, a exemplo da biomecânica do movimento, potência muscular, e níveis de força.

CAPÍTULO 6

**SUGESTÕES PARA FUTURAS
INVESTIGAÇÕES**

6. Sugestões para futuras investigações

A investigação dos níveis de funcionalidade em populações praticantes e não praticantes de desportos e entre sexos, bem como a sua comparação ainda está longe de ser clarificada. Neste sentido deixamos sugestões para pesquisas futuras:

- Efetuar correlações entre indivíduos com e sem historial de lesão e o seu desempenho no FMS®;
- Replicação do presente estudo com a identificação de assimetrias nos testes realizados e posterior comparação entre grupos;
- Comparação de sexos, entre praticantes e não-praticantes de desportos, a fim de verificar o efeito da prática desportiva na funcionalidade de homens e mulheres;
- O estudo de diferentes idades e níveis de maturação, a fim efetuar correlações entre a idade e o desempenho no FMS®.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

Capítulo 1

Barton, E., Matthew, L., Kellie, C., & Huxel, B. (2015). Functional movement screen differences between male and female secondary school athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 29(4): 1098-1106

Claeys, U. (1985). *A Evolução do Conceito de Desporto e o Fenómeno da Participação/não Participação*. Col. Desporto e sociedade – antologia de textos n.º 3DGD, Lisboa

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Physical Therapy* 9(3):396-409

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *Physical Therapy* 9(3):549-563

Dorrel, B., Long, T., Shaffer, S., & Myer, G. (2018). The Functional Movement Screen as a Predictor of Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes. *Journal of Athletic Training* 53(1):29-34

Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J., & Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *Journal of Human Kinetics* 23;61:53-62

Magyari, N., Szakacs, V., Bartha, C., Szilagyi, B., Galamb, K., Magyar, M., & Negyesi, J. (2017). Gender may have an influence on the relationship between Functional Movement Screen scores and gait parameters in elite junior athletes - A pilot study. *Physiology international* 104(3), 258-269

Moran, R., Schneiders, A., Mason, J., & Sullivan, S. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis *Journal Sports Medicine* Published Online First: 30 March

Schneiders, A., Davidsson, A., Horman, E., & Sullivan, S. (2011). Functional movement screen normative values in a young, active population. *Physical Therapy* 6: 75-82

Capítulo 2

Aaltonen, S., Karjalainen, H., Heinonen, A., Parkkari, J., & Kujala, U. (2007). Prevention of sports injuries: systematic review of randomized controlled trials. *Archives of Internal Medicine*, 167(15), 1585-1592

Adirim, T., & Cheng, T. (2003). Overview of injuries in the young athlete. *Sports medicine* (Auckland, N Z), 33(1), 75-81

American College of Sports Medicine (1995). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (5th Ed.). Baltimore: Williams & Wilkins

American College of Sports Medicine (2014). *ACSM's guidelines for exercise training and prescription* (9th Ed.). Philadelphia: Linda Ross DeBora & Paul

Barata, J. (2003). *Mexa-se...Pela sua saúde*. 3ª ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote

Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. Windows of Opportunity. Optimal Trainability. *Victoria: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd*

Bento, J., & Marques, A. (1993). *A ciência do desporto a cultura e o homem*. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

Boyle, M. (2004). *Advances in Functional Training: Training Techniques for Coaches, Personal Trainers and Athletes*. California: On Target Publications

Brenner, J., & Council (2007). Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics* 119: 1242-1245

Brochado, A., Brochado, F., & Brito P. (2010). Effects of Personal, Social and Environmental Factors on Physical Activity Behavior Among Adults. *Revista Portuguesa de Saúde Pública* 28(1):7-17

Calvo, A. (2001). *Desporto Para Deficientes e Media*. Dissertação De Mestrado apresentada à faculdade de ciências do desporto e educação física da universidade do Porto. Porto

Chimera, N., Smith, C., & Warren, M. (2015). Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. *Journal of Athletic Training*, 50(5), 475-485

Chodzko-Zajko, J., Proctor, D., Fiatarone, M., Minson, C., Nigg, C., Salem, G., & Skinner, J. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41(7), 1510-1530

Cook, G. (2001). Baseline sports-fitness testing. In *Foran B, ed. High Performance Sports Conditioning*. Champaign: Human Kinetics

Cook, G. (2010). *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies* 1st Edition, Lotus Pub

Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-Participation Screening: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function - Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy* 1(2):62-72

Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy* v. 9, n. 3, p. 397-398

- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B., & Voight M. (2014). Functional movement screening : the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 9(3):549-563
- Comissão das Comunidades Europeias (2007). *Livro Branco do Desporto*, (pp 03), Bélgica: Bruxelas
- Correia, C. (2007). *Índice de Massa Corporal e Natureza da Actividade Física em Jovens*. Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto - Universidade do Porto. Porto
- Dalton, S. (1992). Overuse injuries in adolescent athletes. *Sports medicine* 13(1), 58-70
- Davis, E. (2004). Sports and recreational injuries in children and adolescents: prevention and education. *The Journal of the Oklahoma State Medical Association* 97(1), 18-21
- Dekker, R., Kingma, J., Groothoff, J., Eisma, W., & Ten, H. (2000). Measurement of severity of sports injuries: an epidemiological study. *Clinical Rehabilitation* 14(6):651-6
- Dorrel, B., Long, T., Shaffer, S., & Myer, G. (2018). The Functional Movement Screen as a Predictor of Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes. *Journal of Athletic Training* 53(1):29-34
- Donnelly, J., Blair, S., Jakicic, J., Manore, M., Rankin, J., & Smith, B. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine Science Sports Exercises* 41(2):459-71
- Duncan, M., Stanley, M., & Wright, S. (2013). The association between functional movement and overweight and obesity in British primary school children. *BMC Sports Science Medicine Rehabilitation* 5: 11
- Duncan, M., & Stanley, M. (2012). Functional movement is negatively associated with weight status and positively associated with physical activity in British primary school children. *Journal Obesity* 697563
- Enoka, R. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics
- Fernandes, A. (2014). *A Atividade Física Formal e a Promoção da Saúde*. Dissertação de Mestrado em Medicina – Universidade da Beira Interior. Covilhã
- Fields, R. (2005). Myelination: an overlooked mechanism of synaptic plasticity? *Neuroscientist* 6:528-531
- Foulds, H., Bredin, S., Charlesworth, S., Ivey, A. & Warburton, D. (2014). Exercise volume and intensity: a dose response relationship with health benefits. *European Journal of Applied Physiology* 114, 1563-1517
- Gallahue, D., & Ozmun, J. (1997). *Understanding motor developmental: infants, children, adolescents, adults*. Indianapolis: Me Graw Hill
- Gambetta, V. (2007). *Athletic Development: The Art & Science of Functional Sports Conditioning*. Champaign, IL: HumanKinetics
- Garcia, L. (2014). *Análise Dos Resultados Do Functional Movement Screen Em Jogadores De Futebol Profissional*. Belo Horizonte
- Garganta, R., & Santos, C. (2015). Proposta de um Sistema de promoção da Atividade física / Exercício físico, com base nas “novas” prespectivas do Treino Funcional
- Gualar-Castillón, P., Bayán-Bravo, A., León-Muñoz, L., Balboa-Castillo, T., López-García, E., Gutierrez-Fisac, J., & Rodríguez-Artalejo, F. (2014). The association of major patterns of physical activity,

sedentary behavior and sleep with health-related quality of life: a cohort study. *American Journal of Preventive Medicine* 67:248-54

Harati, H., Hadaegh, F., Momenan, A., Ghanei, L., Bozorgmanesh, M., Ghanbarian, A., Mirmiran, P., & Azizi, F. (2010). Reduction in incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention in a middle eastern community. *American Journal of Preventive Medicine* 38(6):628-636.e1

Haskell, W., Lee, I., Pate, R., Powell, K., Blair, S., Franklin, B., & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 39(8), 1423-1434

Haywood, K. (1986). Life span motor development. Champaign: Human Kinetics

Ivkovic, A., Franic, M., Bojanic, I., & Pecina, M. (2007). Overuse injuries in female athletes. *Croatian medical journal* 48(6), 767-778

Jesus, G., & Jesus, E. (2012). Nível de atividade física e barreiras percebidas para a prática de atividades físicas entre policiais militares. *Revista Brasileira Ciências e Esporte* 34(2):433- 48

Kiesel, K., Plisky, P., & Butler, R. (2011). Functional movement test scores improve following a standardized offseason intervention program in professional football players. *Journal Medicine Science Sports* 21(2):287-92

Kiesel, K., Plisky, P., & Voight, M. (2007). Can Serious Injury in Professional Football Be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *Journal Sports Physical Therapy* 2(3):147-58

Krebs, R. (1997). *A teoria dos sistemas ecológicos: um paradigma para a educação infantil*. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria

Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J., & Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *Journal of Human Kinetics* 23;61:53-62

Liebenson, C. (2007). *Functional-Stability Training in Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual* 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Maffulli, N., & Baxter-Jones, A. (1995). Common skeletal injuries in young athletes. *Sports medicine* (Auckland, N Z), 19(2), 137-149

Maffulli, N., Longo, U., Gougoulas, N., Loppini, M., & Denaro V. (2010). Long-term health outcomes of youth sports injuries. *Journal Sports Medicine* Jan; 44(1): 21–25

Maffulli, N., Longo, U., Gougoulas, N., Caine, D., & Denaro, V. (2011). Sport injuries: a review of outcomes. *British Medical Bulletin* 97:47-80

Magyari, N., Szakacs, V., Bartha, C., Szilagyi, B., Galamb, K., Magyar, M., & Negyesi, J. (2017). Gender may have an influence on the relationship between Functional Movement Screen scores and gait parameters in elite junior athletes - A pilot study. *Physiology international* 104(3), 258-269

Manoel, E. (1988). A continuidade e a progressividade no processo de desenvolvimento motor. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* n.2, p.32-8

Markham, J., & Greenough, W. (2004). Experience-driven brain plasticity: beyond the synapse. *Neuron Glia Biology* 4:351–363

Marques, V., Medeiros, T., Stigger, F., Nakamura, F., & Baroni, B. (2017). The Functional Movement Screen In Elite Young Soccer Players Between 14 And 20 Years: Composite Score, Individual-Test Scores And Asymmetries. *International Journal of Sports Physical Therapy* 12(6), 977–985

- Micheli, L., & Klein, J. (1991). Sports injuries in children and adolescents. *Journal Sports Medicine* 25(1), 6-9
- Moran, R., Schneiders, A., Major, K., & Sullivan, S. (2016). How reliable are functional movement screening scores? A systematic review of rater reliability. *Journal Sports Medicine* 50(9):527-536
- Moran, R., Schneiders, A., Mason, J., & Sullivan, S. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Journal Sports Medicine* Published Online First: 30 March
- Myer, G., Faigenbaum, A., Ford, K., Best, T., Bergeron, M., & Hewett, T. (2011). When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth? *Sports Medicine* 10:157-166
- Newell, K. (1986). *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control*. Boston: Ed. Martinus Nijhoff; p. 341-360
- Oliveira, A., & Maia, J. (2001). Avaliação da atividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro Tritac-R3D, do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 1(3), 73-88
- Pate, R., Pratt, M., Blair, S., Haskell, W., Macera, C., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G., & King, A. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the *American College of Sports Medicine*. *JAMA*;273(5):402-7
- Pellegrini, A. (1983). The sociolinguistic context of the preschool. *Journal of Applied Developmental Psychology* 4, 397-405
- Pinho, M., Vaz, M., Arezes, P., Campos, J., & de Magalhães, A. (2013). Sports related musculoskeletal disorders in children and adolescents: A review of the emerging issues. *Motricidade*, 9(1), 31-49
- Pires, G. (1988). *Para um Projeto Multidimensional do Conceito do Desporto, Horizonte*. Lisboa, Livros Horizonte, Vol V, nº 27, setembro-outubro, pp, 101-104
- Sahrmann, S. (2014). The human movement system: our professional identity. *Physical Therapy*, Volume 94, Issue 12, 1 December, Pages 1828
- Sale, D., & MacDougall, D. (1981). Specificity in strength training: a Review for the coach and athlete. *Journal Sport Science*; 6:87
- Santana, J. (2002). *The Four Pillar of Human Movement*. Champaign, IL: Human Kinetics
- Shiroma, E. & Lee, I. (2010). Physical activity and cardiovascular health: lessons learned from epidemiological studies across age, gender, and race/ethnicity. *Circulation*;122(7):743-52
- Tani, G., Manoel, E., Kokubun, E. & Proença, J. (1988). *Educação física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista*. São Paulo: EPU
- Tani, G., Dantas, L. & Manoel, E. (2005). *Ensino-aprendizagem de habilidades motoras: um campo de pesquisa de síntese e integração de conhecimentos*. In G. Tani (Ed.), *Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento* (pp. 106-116). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Tee, J., Klingbiel, J., Collins, R., Lambert M., & Coopoo, Y. (2016). Preseason Functional Movement Screen component tests predict severe contact injuries in professional rugby union players
- Vern, G. (2011). Following The Functional Path (05-23)
- Whitall, J. (1995). The Evolution Of Research On Motor Development: New Approaches bringing new insights. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. New York, v. 23, p.243-73

Wickstrom, R. (1977). *Fundamental motor patterns*. Philadelphia: Lea & Rebigier 2 ed

WHO (2010). *Steps to health - A european Framework to Promote Physical Activity for Health*: copenhagen: World Health Organization - Regional Office for europe

WHO (2011). *Global health observatory data repository*

Yakovlev, P., & Lecours, A. (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation of the brain. In: Minkowski A, ed. *Regional Development of the Brain in Early Life*. Oxford, UK: *Blackwell Scientific*;3-70

Zhao, G., Li, C., Ford, E., Fulton, J., Carlson, S., & Okoro, C. (2014). Leisure-time aerobic physical activity, muscle-strengthening activity and mortality risks among US adults: the NHANES linked mortality study. *Br Journal Sports Medicine*. 48(3):244-9

Capítulo 3

Agresta, C., Slobodinsky, M., & Tucker, C. (2014). Functional movement Screen™--normative values in healthy distance runners. *International Journal Sports Medicine* Dec; 35(14): 1203–1207

Archer, L., & Osswald, W. (2000). *Ethnical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*

Augustsson, S., Bersas, E., Thomas, E., Sahlberg, M., Augustsson, J., & Svantesson, U. (2009). Gender differences and reliability of selected physical performance tests in young women and men. *Adv Physiother* 11: 64–70

Batt, M., Jaques, R., & Stone, M. (2004). Preparticipation examination (screening): Practical issues as determined by sport. A United Kingdom perspective. *Clinical Journal Sport Medicine*. 14(3): 178-182

Barton, E., Anderson, M., Neumann, C., & Huxel, B. (2015). Functional movement screen differences between male and female secondary school athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research* Apr; 29(4): 1098–1106

Bradley, P., & Portas, M. (2007). The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 21: 1155–1159

Brophy, R., Chiaia, T., Maschi, R., Dodson, C., Oh, L., Lyman, S., Allen, A., & Williams, R. (2009). The core and hip in soccer athletes compared by gender. *International Journal Sports Medicine* 30: 663–667

Chorba, R., Chorba, D., Bouillon, L., Overmyer, C., & Landis, J. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *Am Journal Sports Physical Therapy* 5: 47–54

Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as na assessment of function - Part 2. *N Am Journal Sports Physical Therapy* 1(3) 132-139

Deutsch, M., Kearney, G., & Rehrer, N. (2007). Time - motion analysis of professional rugby union players during match-play. *Journal Sport Science* 25: 461-72

Evans, K., Refshauge, K., & Adams, R. (2007). Trunk muscle endurance tests: Reliability, and gender differences in athletes. *Journal Sport Science* 10: 447–455

Elias, J. (2013). The inter-rater reliability of the functional movement screen within an athletic population using untrained raters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*

Fischer, D. (2006) Neuromuscular training to prevent anterior cruciate ligament injury in the female athlete. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 28: 44–54

Frohm, A., Heijne, A., Kowalski, J., Svensson, P., & Myklebust, G. (2012). A nine-test screening battery for athletes: A reliability study. *Journal Medicine Science Sports* 22: 306–315

Gabbe B., Bennell, K., Wajswelner, H., Finch, C. (2004). Reliability of common lower extremity musculoskeletal screening tests. *Physical Therapy Sport* 5: 90-97

Greco, P. (1998). *Iniciação esportiva universal II: metodologia da iniciação esportiva na escola e no clube*. Belo Horizonte: Ed. UFMG

Gribble, P., Brigle, J., Pietrosimone, B., Pfile, K., & Webster, K. (2013). Intrarater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 27: 978–981

Gunay, E., Oğuz, Ü., İsmet, T., & Bediz, C. (2017). The Relationship Between Functional Movement Screen And Swimming Performance. *Science, Movement and Health*, Vol. XVII

- Hart, J., Garrison, J., Kerrigan, D., Palmieri-Smith, R., & Ingersoll, C. (2007). Gender differences in gluteus medius muscle activity exist in soccer players performing a forward jump. *Sports Medicine* 15:147–155
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3-12
- Huxel, K., & Anderson, B. (2013) Core stability training for injury prevention. *Sports Health* 5: 514–522
- Jones, B., & Knapik, J. (1999). Physical training and exercise-related injuries: Surveillance, research and injury prevention in militar populations. *Journal Sports Medicine* 27: 111–125
- Kibler, W., Chandler, T., Uhl, T., & Maddux, R. (1989). A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination: Preventing injury and improving performance. *Am Journal Sports Medicine*;17(4): 525-531
- Kiesel, K., Plisky, P., & Voight, M. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *Am Journal Sports Physical Therapy* 2(3): 147-158
- Kim, M., Yoo, W., & Yi, C. (2009). Gender differences in the activity and ratio of vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles during drop landing. *Journal Physical Therapy Science* 21: 325–329
- Knapik, J., Bauman, C., Jones, B., Harris, J., & Vaughan, L. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *Am Journal Sports Medicine* 19: 76–81
- Knapik, J., Sharp, M., Canham-Chervak, M., Hauret, K., Patton, J., & Jones, B. (2001). Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. *Medicine Science Sports* 33: 946–954
- Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J., & Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *Journal of Human Kinetics* 23;61:53-62
- Lockie, R., Schultz, A., Callaghan, S., Jordan, C., Luczo, T., & Jeffriess, M. (2015). A preliminary investigation into the relationship between Functional Movement Screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of Sport* 32(1), 41–51
- Malinzak, R., Colby, S., Kirkendall, D., Yu, B., & Garrett, W. (2001). A comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks. *Clinical Biomech* 16(5), 438–445
- Magyari, N., Szakacs, V., Bartha, C., Szilagyi, B., Galamb, K., Magyar, M., & Negyesi, J. (2017). Gender may have an influence on the relationship between Functional Movement Screen scores and gait parameters in elite junior athletes - A pilot study. *Physiology international* 104(3), 258-269
- McGinn, P. (2004). Effects of a 6-week strength-training program on landing kinematics and kinetics of female collegiate basketball athletes. In: *College of Education*. Lexington, KY: University of Kentucky, pp. 126
- McLean, S., Lipfert, S., & Bogert, A. (2004). Effect of gender and defensive opponent on the biomechanics of sidestep cutting. *Medicine Science Sports Exercises* 36(6), 1008–1016
- McMullen, J., & Uhl, T. (2000). A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. *Journal Athletic Training* 35(3):329-337
- Mills, J., Taunton, J., & Mills, W. (2005). The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: a randomized-controlled trial. *Physical Therapy* 6: 60–66

- Minick, K., Kiesel, K., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P., & Butler, R. (2010). Interrater reliability of the Functional Movement Screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24(2):479-486
- Moran, R., Schneiders, A., Major, K., & Sullivan, S. (2016). How reliable are functional movement screening scores? A systematic review of rater reliability. *Journal Sports Medicine* 50(9):527-536
- Mottram, S., & Comerford, M. (2008). A new perspective on risk assessment. *Physical Therapy Sport* 9: 40-51
- Nimphius, S., McGuigan, M., & Newton, R. (2010). Relationship between strength, power, speed, and change of direction performance of female softball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24(4), 885-895
- O'Connor, F., Deuster, P., Davis, J., Pappas, C., & Knapik, J. (2011). Functional movement screening: Predicting injuries in officer candidates. *Medicine Science Sports Exercise* 43: 2224-2230
- Oliveira, E. (2008). Comparação das diferentes técnicas para a exclusão de "outliers". *Congresso da Qualidade em Metrologia*. Rede Metrológica do Estado de São Paulo -São Paulo, Brasil
- Onate, J., Dewey, T., Kollock, R., Thomas, K., Van Lunen, B., DeMaio, M., & Ringleb, S. (2012). Real-time intersession and interrater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 26: 408-415
- Paes, R., & Balbino, H. (2005). *Pedagogia do esporte: conceitos e perspectivas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Paszkewicz, J., McCarty, C., & Van Lunen, B. (2013). Comparison of functional and static evaluation tools among adolescent athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 27: 2842-2850
- Perry, F., & Koehle, M. (2013). Normative data for the functional movement screen in middle-aged adults. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 27(2): 458-462
- Portas, M., Parkin, G., Roberts, J., & Batterham, A. (2016). Maturation effect on functional movement screen score in adolescent soccer players. *Journal Science Medicine Sport* 19(10):854-858
- Rannama, I., Pedak, K., Bazanov, B., & Port, K. (2017). Cycling specific postural stability during incremental exercise: The relationship with cyclists Functional Movement Screen score. *Journal of Human Sport and Exercise* 12(1), 83-95
- Schneiders, A., Davidsson, A., Hörman, E., & Sullivan, S. (2011). Functional movement screen normative values in a young, active population. *Journal Sports Physical Therapy* 6(2):75-82
- Smith, C., Chimera, N., Wright, N., & Warren, M. (2013). Interrater and intrarater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 27: 982-987
- Tafari, S., Notarnicola, A., Monno, A., Ferretti, F., & Moretti, B. (2016). CrossFit athletes exhibit high symmetry of fundamental movement patterns. A cross-sectional study. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* 6(1), 157-160
- Tani, G., Bento, J., & Petersen, R. (2006). *Pedagogia do desporto*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan
- Tanner, J. (1962). *Growth at adolescence*. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications
- Teodorescu, L. (1984). *Problemas de teoria e metodologia nos jogos desportivos*. Lisboa: Livros Horizonte
- Teyhen, D., Shaffer, S., Lorensen, C., Halfpap, J., Donofry, D., Walker, M., Dugan, J., & Childs, J. (2012). The functional movement screen: A reliability study. *Journal Orthop Sports Physical Therapy* 42: 530-540

Tuckman, B. & Harper, B. (2012). *Conducting Educational Research* (6^a ed.). United Kingdom: Rowman Littlefield Publishers, Inc.

Van Dillen, L., Bloom, N., Gombatto, S., & Susco, T. (2008). Hip rotation range of motion in people with and without low back pain who participate in rotation-related sports. *Physical Therapy Sport* 9: 72–81

Williams, A., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal Sports Science* 18: 657-667

Zazulak, B., Hewett, T., Reeves, N., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk. *Journal Sports Medicine* 35: 1123–1130

Zazulak, B., Hewett, T., Reeves, N., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury: A prospective biomechanical-epidemiological study. *Journal Sports Medicine* 35: 368–373

Zebis, M., Andersen, L., Bencke, J., Kjaer, M., & Aagaard, P. (2009). Identification of athletes at future risk of anterior cruciate ligament ruptures by neuromuscular screening. *Journal Sports Medicine* 37: 1967–1973

Capítulo 4

Augustsson, S., Bersas, E., Thomas, E., Sahlberg, M., Augustsson, J., & Svantesson, U. (2009). Gender differences and reliability of selected physical performance tests in young women and men. *Advances in Physiotherapy* 11: 64–70

Chimera, N., Smith, C., & Warren, M. (2015). Injury History, Sex, and Performance on the Functional Movement Screen and Y Balance Test. *Journal of Athletic Training* 50(5), 475–485

Chorba, R., Chorba, D., Bouillon, L., Overmyer, C., & Landis, J. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *Journal Sports Physical Therapy* 5: 47–54

Cook, G. (2010). *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies*. 1st Edition, Lotus Pub

Dorrel, B., Long, T., Shaffer, S., & Myer, G. (2018). The Functional Movement Screen as a Predictor of Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes. *Journal of Athletic Training* 53(1):29-34

Gribble, P., Brigle, J., Pietrosimone, B., Pfile, K., & Webster, K. (2013). Intrarater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 27: 978–98

Hart, J., Garrison, J., Kerrigan, D., Palmieri-Smith, R., & Ingersoll, C. (2007). Gender differences in gluteus medius muscle activity exist in soccer players performing a forward jump. *Journal Sports Medicine* 15:147–155

Kiesel, K., Plisky, P., & Voight M. (2007). Can Serious Injury in Professional Football Be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *Journal Sports Physical Therapy* 2(3):147-58

Kim, M., Yoo, W., & Yi, C. (2009). Gender differences in the activity and ratio of vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles during drop landing. *Journal Physical Therapy Science* 21: 325–329

Kraus, K., Schütz, E., Taylor, W., & Doyscher R. (2014) Efficacy of the functional movement screen: a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 28(12):3571-84

Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J., & Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *Journal of Human Kinetics* 61, 53–62

Lockie, R., Schultz, A., Callaghan, S., Jordan, C., Luczo, T., & Jeffriess, M. (2015). A preliminary investigation into the relationship between Functional Movement Screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of Sport* 32(1), 41–51

Magyari, N., Szakacs, V., Bartha, C., Szilagyi, B., Galamb, K., Magyar, M., & Negyesi, J. (2017). Gender may have an influence on the relationship between Functional Movement Screen scores and gait parameters in elite junior athletes - A pilot study. *Physiology international* 104(3), 258-269

Marques, V., Medeiros, T., Souza F., Nakamura, F., & Baroni, B. (2017). The Functional Movement Screen In Elite Young Soccer Players Between 14 And 20 Years: Composite Score, Individual-Test Scores And Asymmetries. *International Journal of Sports Physical Therapy* 12(6), 977–985

Malinzak, R., Colby, S., Kirkendall, D., Yu, B., & Garrett, W. (2001). A comparison of knee joint motion patterns between men and women in selected athletic tasks. *Clinical Biomech* 16(5), 438–445

McLean, S., Lipfert, S., & Van Den Bogert, A. (2004). Effect of gender and defensive opponent on the biomechanics of sidestep cutting. *Medicine Science Sports Exercise* 36(6), 1008–1016

Minick, K., Kiesel, K., Burton, L., Taylor, A., Plisky, P., & Butler, R. (2010). Interrater reliability of the functional movement screen. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24: 479–486

Moran, R., Schneiders, A., Mason, J., & Sullivan, S. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite *scores* predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis *Br J Sports Med* Published Online First: 30 March

Nimphius, S., McGuigan, M., & Newton, R. (2010). Relationship between strength, power, speed, and change of direction performance of female softball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 24(4), 885-895

Schneiders, A., Davidsson, A., Horman, E., Sullivan, S. (2011). Functional movement screen normative values in a young, active population. *Journal Sports Physical Therapy* 6: 75-82

Tee, J., Klingbiel, J., Collins, R., Lambert, M., & Coopoo, Y. (2016). Preseason Functional Movement Screen component tests predict severe contact injuries in professional rugby union players

ANEXOS

ANEXO A

Pedido de permissão para utilização do FMS®

Anexo A: Pedido de permissão para utilização do FMS®

Permission to use the Functional Movement Screen MESTRADO



Tiago Teixeira <tiago.teixeira.t11@gmail.com>
para hoogenbb

22/02/17



Dear Barbara Hoogenboom,

I am Tiago André Gonçalves Teixeira, master's student of the Sport and Physical Activity course at the Polytechnic Institute of Castelo Branco – Portugal.

I am developing a master's thesis under the guidance of teacher's PhD Pedro Alexandre Duarte Mendes and PhD Rui Miguel Paulo, in the scope of Crossfit and Bodybuilding modalities, since they are two of the fitness modalities that are exponentially growing, and in Portugal there are not many studies in these areas.

We decided to opt for the Functional movement screen to evaluate our sample.

In this way, I would like to ask for your permission to use the Functional Movement screen.

It is my intention, verify the differences in functionality in Crossfit and Bodybuilding practitioners.

If possible I would also like to receive more information about the Functional Movement Screen, such as other reference to other papers where the questionnaire has been used.

Thank you in advance for your time and availability.

Kind Regards,

Tiago Teixeira

Master's Student of the Sport and Physical Activity

Polytechnic Institute of Castelo Branco – Portugal.

Barb Hoogenboom <hoogenbb@gvsu.edu>
para mim

23/02/17



inglês > português Traduzir mensagem

Desativar para mensagens em inglês

Hello,

I am not sure that I have the ability to grant permission, as the FMS was not my invention, and there is an online certification to be trained in its use? However, many use it who are not certified. I'd go to www.functionalmovement.com and check about their rules for use in research.

There is a large body of evidence about the FMS reliability and some on certain sporting/athlete populations (like your study) all of which I do not have. Pubmed has much of this research.

Sincerely,
Barb Hoogenboom

Sent from my iPad

1/1

ANEXO B

Protocolo da bateria de testes do *Funcional Movement Screen (FMS®)*

Anexo B: Protocolo da bateria de testes do *Funcional Movement Screen (FMS®)*

A bateria de testes do FMS® é composta por 7 movimentos/testes diferentes, que exigem um equilíbrio ao nível da estabilidade e mobilidade motora e neuromuscular.

A avaliação de cada padrão de movimento é efetuada numa escala de 0 a 3 pontos. O avaliado possui apenas 3 oportunidades para realizar cada movimento, sendo que após a realização e avaliação dos mesmos, deverá ser feita a soma da avaliação dos 7 testes, contabilizando apenas o lado com menor pontuação nos exercícios unilaterais, permitindo assim atribuir uma pontuação final a cada indivíduo entre os 0 e os 21 pontos (Cook G, et al., 2014).

No momento da realização do teste, cada indivíduo será acompanhado pelo respetivo avaliador, que tem como função instruir cada movimento e consequentemente avaliar o indivíduo perante 4 possibilidades em cada teste efetuado.

A avaliação de cada indivíduo é efetuada mediante a seguinte pontuação:

- Executa o movimento corretamente sem compensações - 3 pontos;
- Completa o movimento com algumas limitações- 2 pontos;
- Incapaz de realizar o movimento - 1 ponto.
- Dor associada ao movimento - 0 pontos (Neste caso o atleta deverá ser encaminhado para um profissional médico, a fim desta avaliação).

Os 7 testes que compõe a bateria do *Funcional Movement Screen*® são:

1. **Deep Squat** – avalia a estabilidade e mobilidade bilateral das ancas, joelhos e tornozelos; estabilidade do core e mobilidade de ombros.

O agachamento fundo apresenta-se como sendo um dos movimentos primordiais para estimular os membros inferiores, a sua utilização na bateria de testes do FMS® visa sobretudo avaliar a mobilidade bilateral das ancas, joelhos e tornozelos.

O uso da barra acima da cabeça, visa avaliar a mobilidade bilateral dos ombros, bem como a estabilidade e controlo do *core*.

Descrição:

Na posição inicial o avaliado deverá colocar os pés aproximadamente à largura dos ombros, enquanto que a ponta do pé deve estar colocada para a frente. A barra deverá ser colocada acima da cabeça, de forma a que os cotovelos se mantenham num ângulo de 90º graus. O avaliador deverá solicitar uma descida lenta até à posição mais profunda que o avaliado conseguir, mantendo os calcanhares apoiados no solo e os cotovelos a 90º graus e a barra acima da cabeça.

O avaliado deverá permanecer um segundo na fase mais descendente do movimento, e em seguida retornar à posição inicial. Caso não complete o movimento corretamente e sem compensações, o avaliador deverá colocar os calcanhares do avaliado sob a régua e realizar de novo o movimento.

É importante que os joelhos se mantenham alinhados sobre a ponta do pé, sem qualquer desvio.

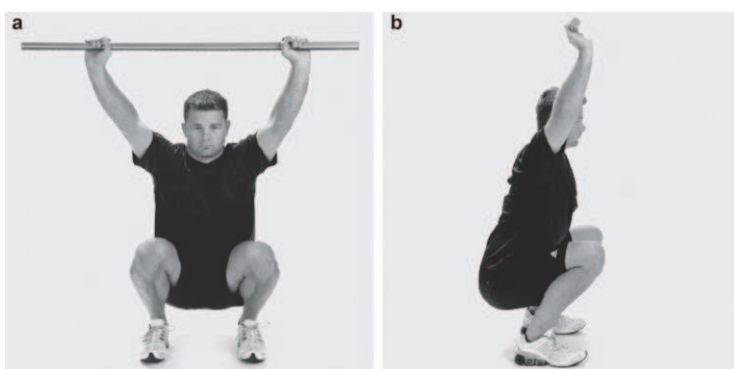


Imagem 1-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 3.

- O tronco e a barra mantêm-se alinhados verticalmente;
- O quadril encontra-se abaixo da linha do joelho;
- Os joelhos não ultrapassam a ponta do pé.

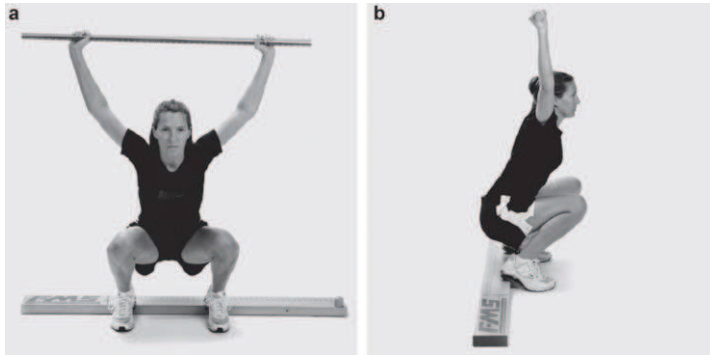


Imagem 2-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 2

- O tronco e a barra mantêm-se alinhados verticalmente;
- O quadril encontra-se abaixo da linha do joelho;
- Os joelhos não ultrapassam a ponta do pé;
- O calcanhar encontra-se elevado sobre a régua.

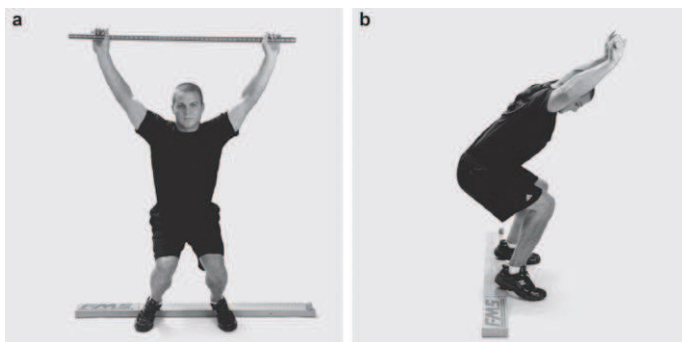


Imagem 3-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 1

- O tronco e a barra apresentam um desalinhamento vertical;
- O quadril encontra-se acima da linha do joelho;
- Os joelhos estão desalinhados da ponta do pé.

2. **Hurdle Step** – Avalia a estabilidade e mobilidade bilateral das ancas, joelhos e tornozelos.

O *Hurdle Step* apresenta-se como um teste que exige coordenação e estabilidade ao nível dos quadris, e do tronco durante a realização do movimento. A realização dos movimentos de forma bilateral, permite avaliar a mobilidade ao nível das ancas, joelhos e tornozelos.

Descrição:

Antes de iniciar o teste, o avaliador deverá medir a distância entre o solo e a tuberosidade tibial do avaliado. Após a medição, os elásticos devem ser colocados sobre os postes à altura da medida recolhida previamente.

Para a realização do teste, será solicitado ao avaliado que coloque a barra atrás do pescoço, sob os trapézios, segurando-a com ambas as mãos, e que aproxime as pontas dos pés da régua, mantendo-se assim atrás da linha do elástico.

Iniciando o teste, o avaliador deve instruir o avaliado para que suba o joelho na direção do quadril, transpondo o elástico, e tocando com o calcanhar no solo, mantendo o alinhamento entre o tornozelo, joelho e quadril.

Realizado o movimento, o avaliado deve retomar a posição inicial e repetir o movimento por mais duas vezes caso seja solicitado. O teste deve ser realizado de forma bilateral.

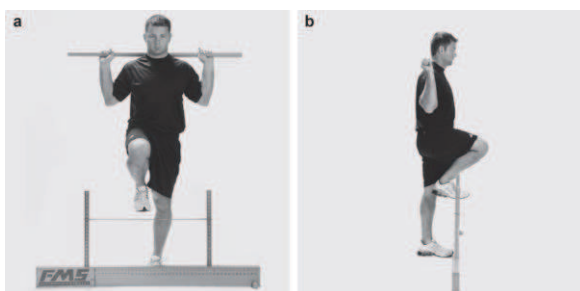


Imagem 1-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 3

- O tronco e a barra mantêm-se alinhados verticalmente;
- O quadril e o joelho mantêm-se alinhados;
- A ponta do pé permanece alinhada com o elástico.

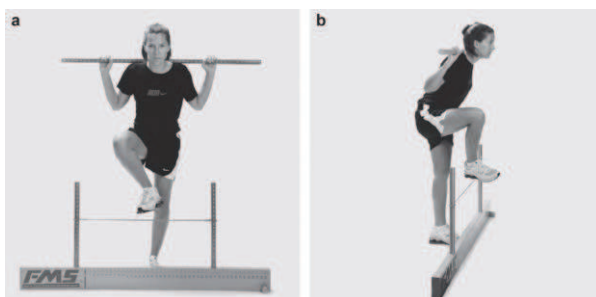


Imagem 2-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 2

- O tronco e a barra registam um desalinhamento vertical ao nível da coluna lombar;
- O quadril e o joelho mantêm-se registam um desalinhamento;
- A ponta do pé está desalinhada com o elástico.

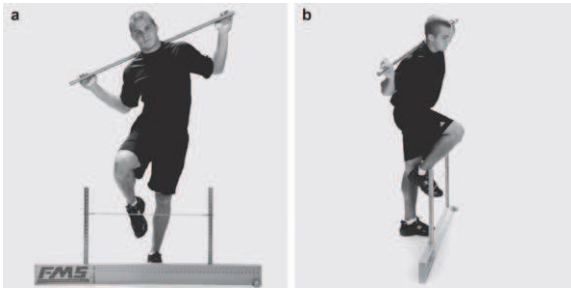


Imagem 3-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 1

- Regista-se uma perda de equilíbrio e incapacidade em realizar o movimento.

3. In-Line Lunge – Avalia a estabilidade e mobilidade no tronco, ombro, anca e tornozelos; flexibilidade dos quadríceps e estabilidade dos joelhos.

O *In-Line Lunge* é um movimento complexo e exigente que pretende avaliar a mobilidade e estabilidade do tornozelo, flexibilidade dos quadríceps, e estabilidade dos joelhos, através alinhamento do tronco e das suas extremidades numa base de apoio retilínea e estreita.

Descrição:

Assim como no teste anterior, *Hurdle Step*, o avaliador deverá efetuar a medição da tuberosidade tibial. A fim de iniciar o teste, o avaliado deverá ser instruído a colocar um dos calcanhares no final da régua, e o oposto na medida correspondente à distancia entre o solo e a tuberosidade tibial.

A barra deve ser colocada atrás das costas, tocando as regiões cabeça, e coluna vertebral, nomeadamente região cervical e sacro-coxigena. Para segurar a barra, o avaliado deve colocar sobre a região cervical a mão oposta à perna que colocou à frente da régua, enquanto que a outra será colocada sobre a barra na região da coluna lombar. Mantendo os pés apontados para a frente, e o tronco alinhado, o avaliado deverá descer de forma lenta e controlada na direção da régua, tocando com o joelho da perna colocada atrás sobre a régua e retomando a posição inicial.

Realizado o movimento, o avaliado deve retomar a posição inicial e repetir o movimento por mais duas vezes caso seja solicitado. O teste deve ser realizado de forma bilateral.

4. **Shoulder Mobility** – Avalia a estabilidade do core e a mobilidade dos ombros, através do movimento de rotação interna com adução e de rotação externa com abdução.

Descrição:

Para a realização do teste, o avaliador deverá previamente medir a distância entre o punho e o dedo médio de ambas as mãos do avaliado. No momento da instrução, o avaliador deverá solicitar ao avaliado, que coloque os polegares sobre as palmas das mãos, fechando o punho de seguida. Partindo de uma posição neutra, com os cotovelos em extensão e os braços ao longo do tronco, o avaliado deve de uma só vez procurar juntar as duas mãos atrás das costas, mantendo o tronco sempre estável.

Uma vez realizado o teste, o avaliador deverá medir a distância que separa as mãos a fim de pontuar o movimento.

Por fim, avaliado deve retomar a posição inicial e repetir o movimento por mais duas vezes caso seja solicitado. O teste deve ser realizado de forma bilateral.

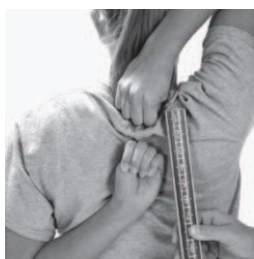


Imagem 1-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 3

- Os punhos apresentam uma distância menor que uma mão de comprimento.



Imagem 2-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 2

- Os punhos apresentam uma distância menor que uma mão e meia de comprimento.



Imagem 3-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 1

- Os punhos apresentam uma distância maior que uma mão e meia de comprimento.

5. Active Straight Leg Raise – Avalia a flexibilidade dos isquiotibiais e dos gêmeos, mantendo a pélvis estável e uma extensão ativa da perna contrária.

O *Active Straight Leg Raise*, tem como objetivo primordial avaliar a cadeia posterior, nomeadamente isquiotibiais, gastrocnémio e solear de forma bilateral, enquanto exige uma estabilização da cintura pélvica e de toda região do *core*.

Descrição:

Para a realização do teste, é necessário que o avaliado se encontre em decúbito dorsal, com os braços ao longo do tronco, e as pernas sobre a régua. Seguidamente, o avaliador deverá identificar o ponto médio entre a crista ilíaca ântero-superior e a rótula do lado a avaliar. A sinalização do ponto médio deverá ser efetuada com recurso à barra, que deve ser colocada perpendicularmente ao solo. O avaliador deve instruir o avaliado para colocar o pé da perna a avaliar em flexão dorsal, e o joelho em extensão subindo seguidamente na direção da barra. Durante a realização do movimento, o joelho oposto deve permanecer em extensão, mantendo o contacto com da perna régua, e da cabeça com o solo.

Na fase final do movimento, o avaliador deverá observar a posição do tornozelo em relação à barra a fim de atribuir a devida pontuação. Por fim, avaliado deve retomar a posição inicial e repetir o movimento por mais duas vezes caso seja solicitado. O teste deve ser realizado de forma bilateral.



Imagem 1-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 3

- A linha vertical da perna em movimento localiza-se entre a metade da coxa e a crista ilíaca ântero-superior;
- A perna que se encontra imóvel permanece em posição neutra até final do movimento.



Imagem 2-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 2

- A linha vertical da perna em movimento localiza-se entre a metade da coxa e a patela-média do joelho;
- A perna que se encontra imóvel permanece em posição neutra até final do movimento.



Imagem 3-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 1

- A linha vertical da perna em movimento localiza-se abaixo da patela-média do joelho;
- A perna que se encontra imóvel permanece em posição neutra até final do movimento.

6. **Trunk Stability Push Up** – Avalia a estabilidade do tronco no plano sagital enquanto é efetuado um movimento simétrico de empurrar pela extremidade superior.

O *Trunk Stability Push Up* é um movimento que coloca à prova a capacidade de estabilização do avaliado ao nível do tronco, nomeadamente da coluna vertebral e do *core*.

Descrição:

Para a realização do teste, é necessário que o avaliado se encontre em decúbito ventral, com os pés juntos, as mãos à largura dos ombros e os polegares alinhados com a testa para o sexo masculino, e ao nível do queixo para o sexo feminino.

Mantendo esta posição, o avaliador deverá solicitar a realização de flexão de braço (*push-up*), que deve ser efetuada subindo o tronco de uma só vez, evitando compensações e desalinhamentos de forma a auxiliar a realização do movimento.

Caso o avaliado não consiga realizar o movimento, poderá alterar-se o posicionamento dos polegares para a linha do queixo em indivíduos do sexo masculino, e para o nível do ombro no sexo feminino.

Após alteração desta última posição, o avaliado deverá tentar a execução de novo, sendo que apenas possui um máximo de três oportunidades para a realização do teste.



Imagem 1-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 3

- O corpo sobe como todo, sem apresentar qualquer desalinhamento ao nível da coluna vertebral;
- Os avaliados do sexo masculino realizam o movimento com os polegares alinhados com a testa;

Os avaliados do sexo feminino realizam o movimento com os polegares alinhados com o queixo.



Imagem 2-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 2

- O corpo sobe como um todo, sem apresentar qualquer desalinhamento ao nível da coluna vertebral;
- Os avaliados do sexo masculino realizam o movimento com os polegares alinhados com o queixo;
- Os avaliados do sexo feminino realizam o movimento com os polegares alinhados com a clavícula.



Imagem 3-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 1

- O corpo sobe apresentando desalinhamentos ao nível da coluna vertebral;
- Os avaliados do sexo masculino demonstram incapacidade em realizar o movimento com os polegares alinhados com o queixo;
- Os avaliados do sexo feminino demonstram incapacidade em realizar o movimento com os polegares alinhados com a clavícula.

7. Rotary Stability – Avalia a estabilidade multi-planar durante um movimento combinado da extremidade inferior e superior.

O *Rotary Stability* apresenta-se como um movimento que exige uma elevada coordenação neuromuscular, através da avaliação da estabilidade do tronco. Para iniciar o teste, o avaliado deverá colocar-se na posição de 4 apoios, mantendo os joelhos alinhados com o quadril e os punhos alinhados com o ombro.

Em seguida, o avaliador deverá instruir o avaliado para que este mova o joelho e o cotovelo, do mesmo lado, na direção do centro tronco até que estes se intercetem. Caso o avaliado não consiga realizar o movimento, o avaliador solicita que este seja efetuado diagonalmente, do lado direito para o esquerdo.

O teste deve ser realizado de forma bilateral.



Imagem 1 -Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 3

- Realiza uma repetição unilateral do movimento de forma correta;
- O cotovelo e o joelho intercetam-se;



Imagem 2 -Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 2

- Realiza uma repetição diagonal do movimento de forma correta;
- O cotovelo e o joelho intercetam-se.



Imagem 3-Representa o padrão de movimento para atribuição da pontuação 1

- Incapacidade em realizar uma repetição diagonal do movimento de forma correta.

ANEXO C

Ficha de registo de recolha de dados

Anexo C: Ficha de registo de recolha de dados



Nome: _____ Data de Nascimento: __/__/__

Data da Avaliação: __/__/__

Idade: __ Género: __ Desporto Praticado: _____

Teste	Pontuação da Série		Pontuação Final	Comentários
Deep Squat				
Hurdle Step	E			
	D			
Inline Lunge	E			
	D			
Shoulder Mobility	E			
	D			
Active Straight-Leg Raise	E			
	D			
Trunk Stability Pushup				
Rotary Stability	E			
	D			
Pontuação Total				

ANEXO D

Termo Individual de consentimento

Anexo D: Termo individual de consentimento

Termo Individual de consentimento

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, _____, portador do B.I./cartão de cidadão nº _____, do Arq. de Identificação de _____, declaro que fui suficientemente informado das finalidades, benefícios e riscos associados à realização dos testes ou das atividades deste estudo. Foi-me dada a oportunidade de formular questões e colocar dúvidas e estou na posse de informação suficiente para poder assinar o termo de consentimento.

Assumo a responsabilidade da ocorrência de situações nefastas para a minha saúde, que resultem do não cumprimento das indicações técnicas do investigador.

Foi-me dada ainda a possibilidade de não participar no estudo, caso não o desejasse. É com base nestes pressupostos que assino o termo de responsabilidade e consentimento.

Castelo Branco ___ de _____ de 20__

Assinatura
