



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

**Avaliação *Functional Movement Screen*[®]:
comparação entre os valores da elite e não elite
em nadadores juvenis**

Ivan Gonçalo Ventura Rolo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto - Exercício e Saúde
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Henrique Neiva
Co-orientador: Prof. Doutor Pedro Duarte Mendes

Covilhã, Outubro de 2018

Agradecimentos

Momento agora para agradecer a todas as pessoas que me acompanharam durante todo este percurso académico, contribuindo para os milhares de momentos únicos de aprendizagem ao longo destes anos, que me proporcionaram experiências inesquecíveis.

Agradecer em primeiro lugar, as minhas palavras de agradecimento vão para o meu orientador Professor Doutor Henrique Neiva por todo o conhecimento e orientação que me transmitiu durante o meu percurso académico, quer nas aulas lecionadas, quer durante todo o ano da elaboração da tese. Da mesma forma, gostaria de agradecer ao meu coorientador Professor Doutor Pedro Duarte Mendes pela dedicação e disponibilidade todo o ano. Obrigado é pouco para demonstrar o meu louvor. Guardo boas memórias de um professor que apesar de não ser da instituição me acolheu de braços abertos, sempre se mostrou disponível para me auxiliar e orientar, por vezes com algum sacrifício pessoal. Percorremos centenas de quilómetros juntos, trocámos experiências e aprendi imenso. Estarei para sempre agradecido a ambos por todo o profissionalismo e colaboração, partilha de experiências e compreensão nos maus momentos.

À Universidade da Beira Interior, em particular ao Departamento de Ciências e a todos os funcionários que o integram, por todo o apoio e ajuda que me prestaram ao longo desta jornada. De mesmo modo agradeço ao Instituto Politécnico de Castelo Branco por ter tornado este estudo possível através do fornecimento do material utilizado.

À Federação Portuguesa de Natação, particularmente ao professor Daniel Marinho, ao Clube Natação do Fundão, à Associação de Natação Albicastrense e ao Centro de Cultura e Desporto do Pessoal da Câmara Municipal do Fundão pela possibilidade e cedência dos seus atletas e espaços, que possibilitaram a recolha de dados para este estudo. Agradecer também aos próprios nadadores pela disponibilidade e cooperação durante o processo de recolha de dados.

A minha enorme gratidão para todos os meus amigos que me foram ajudando, não só na elaboração da dissertação, mas em todo o percurso académico, com eles tudo se torna mais fácil. Um especial agradecimento ao Rui Fernandes, Francisco Nunes, André Simões, Ruben Guerreiro, Pélvis, Adília Nunes, Ana Sofia Serra, João Curado, Ivo Palhais, Alexandre Gaspar, Rafael Maduro, Ricardo Rosa, Renato Gomes, Susana Luciano, Tânia Bernardes, Catarina Cruz e à Marta Rosa por terem sido aqueles que sempre estiveram comigo tanto nos bons como nos momentos mais difíceis.

À minha melhor amiga e namorada Vanda Taborda por todo o afeto, ajuda, carinho, compreensão e apoio que me proporciona. Tudo se torna mais fácil quando se tem uma pessoa assim ao meu lado. Ao Sr. Paulo, à Sra. Fátima e à Catarina por todo o apoio, carinho, ajuda,

hospitalidade e compreensão. Ajudaram-me imenso durante toda esta jornada com todas as palavras de incentivo, apoio e dedicação. Ao meu pai Licínio Rolo, à minha mãe Paula Rolo, ao meu irmão Nuno Rolo e a toda a minha família o meu MAIOR OBRIGADO, pois estes são os principais pilares do meu percurso académico e de toda a minha vida, são a base de todo o apoio emocional, educativo e cívico da minha personalidade e formação.

Resumo

Com o presente estudo pretendemos comparar os resultados obtidos na bateria de testes FMS[®] pelos nadadores juvenis entre o nível de elite e não elite. Adicionalmente, verificamos a relação entre o nível dos praticantes e o score total da avaliação FMS[®]. Para isso, 32 indivíduos voluntários de ambos os sexos entre os 13 e os 16 anos (14.99 ± 0.13 anos de idade) fizeram parte do grupo elite enquanto que 17 indivíduos voluntários de ambos os sexos entre os 13 e os 15 anos (14.65 ± 0.19) formavam parte do grupo não elite. A aplicação da bateria de testes foi realizada transversalmente no local onde os sujeitos treinavam e antes de iniciar o treino. Esta bateria de avaliação foi composta por sete padrões de movimentos fundamentais avaliando equilíbrio, mobilidade e estabilidade. O resultado consistia em 4 possibilidades, variando de zero a três, sendo que três a melhor pontuação possível. Os dados recolhidos permitem-nos concluir que o score total do FMS[®] é afetado pelos diferentes níveis competitivos, nomeadamente o nível de elite e não elite ($p= 0.000$; $ES= 1.35$). Podemos observar que o grupo de nadadores de melhor nível desportivo evidenciaram melhores valores no score total da avaliação realizada. Existe diferenças estatisticamente significativas em 4 dos 12 testes, dizendo respeito a 3 padrões de movimento, sendo eles o “Deep Squat”, “Hurdle Step” e “Trunk Stability Push Up” ($p<0.05$, $ES > 0.99$). No que diz respeito à relação do score total do FMS[®] dos grupos elite e não-elite com a classificação de pontuação FINA, foi possível verificar que 41% da pontuação FINA poderá ter uma relação direta com os padrões de movimentos avaliados na bateria de testes FMS[®]. Assim, podemos concluir que quanto superior for o nível competitivo, melhor será a classificação nesta bateria de testes, sugerindo uma melhor competência neuromuscular e consecutivamente menor predisposição para a lesão desportiva.

Palavras-chave

Natação; FMS[®]; grupo elite; grupo não elite

Abstract

With the present study we intend to compare the results obtained in the battery of FMS® tests by juvenile swimmers between the elite and non-elite levels. In addition, we checked the relation between the practitioner level and the total points of the FMS® assessment. To that end, 32 volunteers of both sexes between the ages of 13 and 16 (14.99 ± 0.13 years of age) were part of the elite group whereas 17 volunteers of both sexes between the ages of 13 and 15 (14.65 ± 0.19) were part of the non-elite group. The application of the testicular battery was performed transversally at the place where the swimmers trained and before starting the training. This battery of evaluation was composed of seven patterns of exercise evaluating balance, mobility and stability. The result consisted of 4 possibilities, ranging from zero to three, being three the best score possible. The data collected allow us to see that the total FMS® score is affected by the different competitive levels, namely the elite and non-elite levels ($p = 0.000$; $ES = 1.35$). We can observe that the group of swimmers of higher sport level showed better values in the total score of the evaluation made. Statistically significant differences were observed in 4 of the 12 tests, that are relative to 3 movement patterns: "Deep Squat", "Hurdle Step" and "Trunk Stability Push Up" ($p < 0.05$, $ES > 0.99$). Regarding the relation between the FMS® score of the elite and non-elite groups with the FINA score, it was possible to verify that 41% of the FINA score could have a direct relation with the movement patterns evaluated in the test battery FMS®. Thus, we can conclude that the higher the competitive level, the better the classification in this battery of tests, suggesting a better neuromuscular competence and a consequent lower predisposition to sports injury.

Keywords

Swimming; FMS®; elite group; non-elite group

Índice

Lista de Figuras.....	xi
Lista de Tabelas.....	xiii
Lista de Acrónimos.....	xv
Introdução.....	1
Metodologia.....	5
Desenho de estudo.....	5
Sujeitos.....	5
Procedimentos.....	6
Análise Estatística.....	7
Resultados.....	9
Discussão.....	13
Conclusão.....	17
Implicações Práticas.....	19
Sugestões para o futuro.....	21
Bibliografia.....	23

Lista de Figuras

Figura 1 - Distribuição do Score total do FMS® dos grupos Elite e Não-Elite.	11
Figura 2 - Representação gráfica da distribuição do Score total do FMS®	12

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Descrição dos valores dos sujeitos	6
Tabela 2 - Estatística descritiva e teste de normalidades grupo Elite e não Elite	9
Tabela 3 - Resultados do teste não paramétrico U de Mann-Whitney	10
Tabela 4 - Resultados do teste paramétrico t para amostras independentes.	11
Tabela 5 - Estatística descritiva e testes de normalidades de praticantes de natação, do FMS® e ranking FINA	11
Tabela 6 - Correlação bivariada de Spearman entre o score total do FMS® e o ranking FINA	12

Lista de Acrónimos

FINA	Federação Internacional de Natação
FMS [®]	Universidade da Beira Interior
GE	Grupo Elite
GNE	Grupo Não Elite
IMC	Índice de Massa Corporal
UBI	Universidade da Beira Interior

Introdução

A natação pura desportiva é uma modalidade desportiva que é influenciada por muitos efeitos fisiológicos, hidrodinâmicos fatores biomecânicos, e que são altamente correlacionados com algumas características antropométricas. É uma atividade que requer múltiplas habilidades, variando de um senso de equilíbrio de acordo com o ritmo, com o tempo de reação à velocidade, mobilidade articular e resistência. (Christensen e Smith, 1987; Okada et al., 2011).

O uso da antropometria e de testes físicos é recorrente em muitos programas de identificação e desenvolvimento de talentos, incluindo pela Federação Internacional de Natação (FINA). Recolher estes dados é importante para direcionar programas de treino da maneira mais eficaz (Bond et al., 2015). Avaliar o impacto das aptidões físicas no desempenho da natação em jovens nadadores é do interesse de profissionais do desporto e praticantes. Vários autores documentaram que algumas variáveis antropométricas podem prever a performance de jovens nadadores na natação, tais como a extensão do braço, tamanho da mão e dos pés (Morais et al., 2013). Recentemente, uma ferramenta de avaliação denominada de Functional Movement Screen (FMS®) tem sido apresentada e utilizada como forma de controlo e avaliação antropométrica dos atletas. 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.

O FMS® é composto por sete movimentos que implicam mobilidade, controlo neuromuscular, equilíbrio e estabilidade ao realizar padrões de movimento funcionais (Anderson, Neumann & Bliven, 2015). 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) O FMS® é uma bateria de testes baseada em competências de movimento destinada a fornecer uma medida clinicamente interpretável de "qualidade de movimento" (Marques et al., 2017). É um instrumento que permite que o profissional avalie os padrões de movimento funcionais do individuo, detetando défices de mobilidade e estabilidade em populações ativas e assintomáticas "(Cook, 2010; Cook, Burton & Hoogenboom, 2014a; Cook, Burton & Hoogenboom, 2014b; Kraus, Schutz, Taylor & Doyscher, 2014). Cook et al. indicou o FMS® como ferramenta que permite avaliar os padrões de movimento fundamentais de um

indivíduo, através de testes onde se pode obter dados acerca da capacidade dinâmica e funcional. Apesar da sua avaliação visual do movimento humano, o FMS® apresenta níveis aceitáveis de confiabilidade inter-avaliador e intra-avaliador.

Embora exista um grande número de fatores que determinam o risco de lesão (Meeuwisse, Tyreman, Hagel & Emery, 2007), o FMS® parece facilitar a deteção do risco e a prevenção de lesões através da deteção das limitações funcionais (Luo, 2015; Krumrei, Flanagan, Bruner & Durall, 2014). Pontuações inferiores a 14 pontos são geralmente indicadas como fator preditivo de lesão (Kiesel, Plisky & Voight, 2007). É utilizado como ferramenta de triagem para desenvolver programas de exercícios focado em prevenção de lesões, reabilitação e melhoria de performance. Kiesel et al. em 2011 examinou a capacidade do FMS® em prevenir lesões em jogadores de futebol americano. De seguida, o uso de FMS® abrangeu outros desportos, classificando os atletas com o resultado de inferior ou igual 14 pontos com um elevado risco de lesão. No entanto, revisões sistemáticas forneceram conclusões contraditórias sobre esse ponto. Os resultados indicaram em que o FMS® é o método mais utilizado para identificar fatores de risco para lesões sem contacto (Marques et al., 2017).

Esta bateria de avaliação também tem sido associada ao rendimento desportivo dos praticantes. Bond et al. (2015) concluiu que os nadadores mais rápidos apresentaram melhores valores no score total de FMS® do que os nadadores mais lentos, afirmando também existirem poucos estudos de FMS® em jovens e nenhum deles em jovens atletas. Nesse estudo, verificou que os meninos apresentaram em geral menor capacidade funcional de movimento que as meninas. Geladas et al. concluiu que o melhor desempenho em 100 metros em estilo livre está diretamente relacionado com o bom desempenho em natação, numa combinação de testes antropométricos e físicos ($r = -0,22$ a $-0,31$) numa amostra de 263 nadadores entre os 12 e os 14 anos de idade.

Erkan, Oguz, Ismet e Seref (2017) apresentaram um estudo onde investigou a relação entre os scores totais de FMS® e o desempenho dos praticantes na modalidade de natação em competições de curta distância e os scores totais de FMS® em atletas individuais de natação mista de competidores de 11-12 anos de idade. Erkan, Oguz, Ismet e Seref (2017) afirmou que o FMS® é uma ferramenta valiosa na avaliação de mobilidade articular, assimetrias, flexibilidade e tais propriedades são importantes na natação. No entanto, este autor sugere que, embora a amplitude articular seja essencial para realizar as técnicas ideais durante o nado, não é observada relação significativa entre o score total de FMS® e o desempenho na natação, afirmando que o FMS® não é adequado para avaliar o desempenho na natação.

Existe cada vez mais interesse por parte dos profissionais de saúde e do treino em identificar défices específicos dos desportistas, com o objetivo de planear e implementar programas corretivos para melhorar a qualidade do movimento. Uma vez que o valor atribuído ao risco de

lesão não está comprovado, deve ser dada mais atenção ao desempenho do atleta individual em cada tarefa, em vez de uma simples soma de pontuações. Assim, as pontuações em cada um dos sete testes de FMS® e diferentes pontuações entre lado esquerdo e direito nos testes unilaterais (assimetrias) podem fornecer informações mais precisas dos atletas avaliados. Considerando a avaliação e o controle do treino como fundamentais para a evolução dos praticantes e percebendo a carência de evidências científicas claras acerca da aplicação da bateria de testes FMS®, com o presente estudo pretendemos verificar e comparar os resultados da aplicação da bateria de testes FMS® em nadadores juvenis de elite e não elite, procurando adicionalmente verificar a relação entre o nível desportivo e os valores obtidos nesta avaliação.

Metodologia

Desenho de estudo

O presente estudo consiste num estudo transversal, com o objetivo de comparar os resultados obtidos de FMS® entre dois níveis de competição diferentes e observar a relação do valor final de FMS® com várias variáveis como peso, índice de massa corporal e pontuação atribuída pela Federação Internacional de Natação (FINA). Pretendeu-se assim identificar quais as principais diferenças entre grupos competitivos distintos e o relacionamento entre o valor de FMS® com algumas variáveis antropométricas como peso e IMC e com a performance individual do sujeito.

Sujeitos

A amostra foi constituída por dois grupos, um pertencente ao Grupo Elite (GE) e outro referente ao Grupo Não Elite (GNE). O GE foi composto por 32 indivíduos com idades compreendidas entre os 13 e os 16 anos de idade de ambos os sexos, em que 16 eram do sexo masculino e 16 eram do sexo feminino. Todos eles estavam inseridos num estágio de seleção nacional realizado em Rio Maior.

Relativamente ao GNE, este era formado por 17 indivíduos com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos, também de ambos os sexos, em que 6 eram do sexo masculino, enquanto 11 eram do feminino. É constituído por um conjunto de nadadores do Clube Natação do Fundão, Associação de Natação Albicastrense (ANAR) e o Centro de Cultura e Desporto do Pessoal da Câmara Municipal (CCD) da Sertã.

Foram incluídos no estudo os sujeitos enquadrados no perfil da amostra, estando presentes no dia determinado para a realização dos testes e que concordaram voluntariamente em participar no presente estudo. Os dados foram recolhidos de forma anónima, garantindo a confidencialidade dos mesmos, assegurando que não seriam transmitidos individualmente a terceiros. Os sujeitos eram nadadores com experiência em provas regionais, nacionais e internacionais e nenhum participante revelou estar impedido de realizar os sete testes de FMS®. As características dos sujeitos podem ser consultadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios (\pm desvio-padrão) da idade, altura, massa corporal, pontuação FINA do grupo seleção e do grupo clubes.

	Grupo elite (n=32)	Grupo não elite (n=17)
Idade (anos)	14.99 \pm 0.13	14.65 \pm 0.19
Altura (cm)	171.25 \pm 1.49	165.12 \pm 2.03
Massa corporal (kg)	61.28 \pm 1.27	57.22 \pm 2.43
Pontuação FINA	651.59 \pm 6.44	405.71 \pm 21.41

Procedimentos

Cada sujeito realizou uma sessão de avaliação num só dia, no próprio centro de treinos dos atletas e antes das sessões de treino, de forma a não influenciar o resultado dos testes. As avaliações foram realizadas entre fevereiro e abril (durante a época desportiva).

As variáveis avaliadas podem-se distribuir em diferentes grupos, nomeadamente i) antropometria, com a medição de IMC, peso, altura, massa muscular, massa gorda, percentagem de gordura corporal através de uma balança de bioimpedância Inbody e perímetros (cintura e anca); ii) pontuações totais e parciais do FMS[®], sendo padrões de movimento funcionais, detetando défices de mobilidade e estabilidade, determinando assim qual o risco e prevenção necessária de lesões através da deteção das limitações funcionais do indivíduo. O instrumento utilizado compreende sete movimentos que se realizam pela seguinte ordem: *Deep Squat*, *Hurdle Step*, *Inline Lunge*, *Shoulder Mobility*, *Active Straight-Leg Raise*, *Trunk Stability Push-Up* e *Rotary Stability*. Os movimentos *Hurdle Step*, *Inline Lunge*, *Shoulder Mobility*, *Active Straight-Leg Raise* e *Rotary Stability* realizam-se em ambos os hemicorpos, permitindo detetar assimetrias entre os mesmos. O pior valor entre o lado direito e esquerdo foi utilizado para o cálculo do score total.

As informações dadas aos participantes contemplaram a instrução do exercício, igual para todos os participantes. O avaliador não dava qualquer tipo de feedback que provocasse alteração na postura do avaliado. A capacidade de executar o padrão foi observada por 2 avaliadores, que avaliaram numa escala de 4 pontos (0, 1, 2 ou 3 pontos) verificando posteriormente concordância. A pontuação mais baixa de três ensaios foi registada numa folha de cálculo específica. A pontuação de 0 é atribuída a indivíduos que experienciam dor associada ao movimento, sendo que deve ser realizada uma avaliação completa por um profissional médico na área dolorosa. A pontuação 1 deve-se atribuir a participantes que possuem uma limitação bruta no movimento, não completando ou não se colocando na posição inicial do movimento. A pontuação de 2 deve-se atribuir a sujeitos que completam o movimento através de

compensações. A pontuação de 3 pontos é atribuída a participantes que completam o movimento sem compensações.

Os praticantes foram avaliados utilizando o protocolo de FMS[®] completo (Cook et al., 2014), composto por 7 padrões de movimento descritos no anexo 1. 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).

Análise Estatística

Para a análise de dados foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2016 e o programa de análise estatística *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 25.0, ambos para Windows. A análise estatística descritiva (média, moda, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo) da pontuação total e parcial do FMS[®] foram realizados por métodos estatísticos padronizados. Para verificar a normalidade da distribuição foi examinada através teste de Shapiro-Wilk ($n < 30$) e o teste Kolmogorov-Smirnov ($n > 30$). Após os procedimentos descritos, e verificados os pressupostos da utilização de testes com o intuito de verificar se existiam diferenças entre os 2 grupos em estudo, foram utilizados o teste não paramétrico U de Mann-Whitney e o teste paramétricos t para amostras independentes. Para as correlações bivariadas utilizámos o coeficiente de Pearson, sendo ainda calculado o coeficiente de determinação (r^2). De forma a verificar a força da relação foram utilizados os intervalos de confiança sugeridos por Hinkle, Wiersma e Jurs (2003): 0.90 a 1.00 “Muito alta”; 0.70 a 0.90 “Alta”; 0.50 a 0.70 “Moderada”; 0.30 a 0.50 “Baixa”; 0.10 a 0.30 “Pequena”. A magnitude dos efeitos (ES) foram calculadas entre estes momentos, utilizando a folha de cálculo excel de Lakens (2013) e sendo considerados pequenos os valores entre 0.20 e 0.50, médios entre 0.50 e 0.80 e grandes se ≥ 0.80 (Lakens, 2013). O nível de significância estatístico foi considerado para $p \leq 0.05$.

Resultados

As tabelas seguintes apresentarão os dados relativos à estatística descritiva e teste de normalidade de cada um dos grupos da amostra e respetiva comparação entre níveis de competição. A Tabela 2 apresenta os dados relativos dos dois grupos de praticantes (grupo elite e grupo não elite). Verificamos que a média do score total de pontuação do FMS® do GE é de 17.03 e o do GNE é de 14.59. O teste “Hurdle Step Esquerdo” realizado pelo GNE apresenta-se como sendo o que possui menos pontuação (1.76) enquanto que o teste “Trunk Push Up” realizado pelo GE possui a maior pontuação média (2.81).

Tabela 2 - Estatística descritiva e teste de normalidades grupo Elite e não Elite

		n	min	max	M+SD	Sig
Deep Squat	Elite	32	2	3	2.53 ± 0.507	0.000
	Não Elite	17	1	3	2 ± 0.612	0.001
Hurdle Step Direito	Elite	32	2	3	2.53± 0.507	0.000
	Não Elite	17	1	3	2± 0.612	0.001
Hurdle Step Esquerdo	Elite	32	1	3	2.34± 0.545	0.000
	Não Elite	17	1	3	1.76± 0.562	0.000
Inline Lunge Direito	Elite	32	1	3	2.53± 0.567	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.35± 0.702	0.001
Inline Lunge Esquerdo	Elite	32	1	3	2.53± 0.567	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.29± 0.686	0.001
Shoulder Mobility Direito	Elite	32	1	3	2.56± 0.619	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.47± 0.717	0.000
Shoulder Mobility Esquerdo	Elite	32	1	3	2.53± 0.621	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.65± 0.606	0.000
Active Leg Raise Direito	Elite	32	1	3	2.53± 0.621	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.29± 0.588	0.000
Active Leg Raise Esquerdo	Elite	32	1	3	2.41± 0.615	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.18± 0.529	0.000
Trunk Push Up	Elite	32	2	3	2.81± 0.397	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.18± 0.529	0.000
Rotary Stability Direito	Elite	32	2	3	2.28± 0.457	0.000
	Não Elite	17	1	3	2.06± 0.556	0.000
Rotary Stability Esquerdo	Elite	32	1	3	2.28± 0.523	0.000
	Não Elite	17	1	3	2 ± 0.612	0.001
Score Total	Elite	32	13	21	17.03±1.805	0.19
	Não Elite	17	11	18	14.59±1.938	0.652
Raking FINA	Elite	32	536	723	651.59±34.45	0.200
	Não Elite	17	222	573	405.71±88.28	0.6

A Tabela 3 apresenta-nos os resultados da comparação entre ambos os grupos em estudo verificando-se a existência de diferenças estatisticamente significativas em 4 dos 12 testes que compõe a bateria do FMS®: “Deep Squat” ($p = 0.005$, $ES = 0.99$), “Hurdle Step Direito” ($p = 0.005$, $ES = 0.99$), “Hurdle Step Esquerdo” ($p = 0.002$, $ES = 1.08$) e no “Trunk Stability Push Up” ($p = 0.000$, $ES = 1.44$). Nos restantes não se verificaram diferenças estatísticas embora o teste “Rotary Stability Esquerdo” obteve o effect size médio de 0.52.

Tabela 3 - Resultados do teste não paramétrico U de Mann-Whitney entre o grupo “elite” e “não elite”.

		n	U de Mann-Whitney	Valor de p	ES	Probab.
Deep Squat	Elite	32	153	0.005*	0.99	75%
	Não Elite	17				
Hurdle Step Direito	Elite	32	153	0.005*	0.99	75%
	Não Elite	17				
Hurdle Step Esquerdo	Elite	32	144	0.002*	1.08	77%
	Não Elite	17				
Inline Lunge Direito	Elite	32	237.5	0.413	0.3	58%
	Não Elite	17				
Inline Lunge Esquerdo	Elite	32	222	0.237	0.4	61%
	Não Elite	17				
Shoulder Mobility Direito	Elite	32	257	0.714	0.14	53%
	Não Elite	17				
Shoulder Mobility Esquerdo	Elite	32	243	0.472	0.2	55%
	Não Elite	17				
Active Leg Raise Direito	Elite	32	211	0.149	0.4	61%
	Não Elite	17				
Active Leg Raise Esquerdo	Elite	32	213	0.159	0.4	61%
	Não Elite	17				
Trunk Stability Push Up	Elite	32	112	0.000*	1.44	83%
	Não Elite	17				
Rotary Stability Direito	Elite	32	220.5	0.170	0.46	62%
	Não Elite	17				
Rotary Stability Esquerdo	Elite	32	209	0.114	0.52	64%
	Não Elite	17				

A Tabela 4 apresenta-nos os resultados do teste paramétrico t para amostras independentes, verificando-se a existência de diferenças estatisticamente significativas em Score Total ($p=0.000$, ES = 1.35)

Tabela 4 - Na tabela 4 foi utilizado o teste paramétrico t para amostras independentes.

		N	Valor de t	Diferença (\pm IC 95%)	Valor de p	ES	Probabilidade
Score Total	Elite	32	4.4	2.443(\pm 1.12)	0.000*	1.35	82%
	Não Elite	17					

Nota: * $p<0.05$

A Figura 1 apresenta os resultados dos scores totais do FMS[®] dos 2 grupos que compõem a amostra. Verificamos que o grupo “não elite” apresenta o score total mais abaixo dos 2 grupos de estudo, com um valor de 14.59 pontos. Quanto ao grupo “elite”, este apresenta um valor de 17.03 pontos.

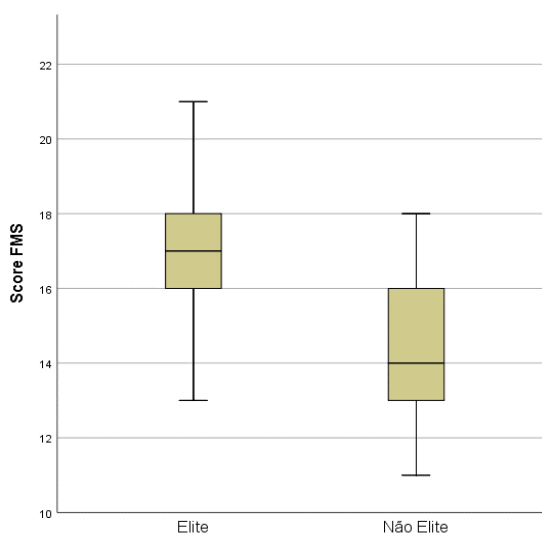


Figura 1: Distribuição do Score total do FMS[®] dos grupos Elite e Não-Elite.

A Tabela 5 apresenta-nos os dados relativos ao score total e ao Ranking FINA dos dois grupos de praticantes (grupo elite e grupo não elite).

Tabela 5 - Estatística descritiva e testes de normalidades de praticantes de natação, do FMS® e ranking FINA

	N	Mínimo	Máximo	Média	Sig.
Score Total	49	11	21	16.18 ± 2.18	0.024
Classificação FINA	49	222	723	566.29 ± 132.06	0.00

Como podemos observar na Tabela 6, houve uma correlação moderada positiva entre o score total com a classificação FINA ($r^2= 40.9\%$) (Figura 5).

Tabela 6 - Correlação bivariada de Spearman entre o score total do FMS® e o ranking FINA

Score FMS®	Ranking FINA
Coefficiente de Correlação	0.596**
Sig.	0.000

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

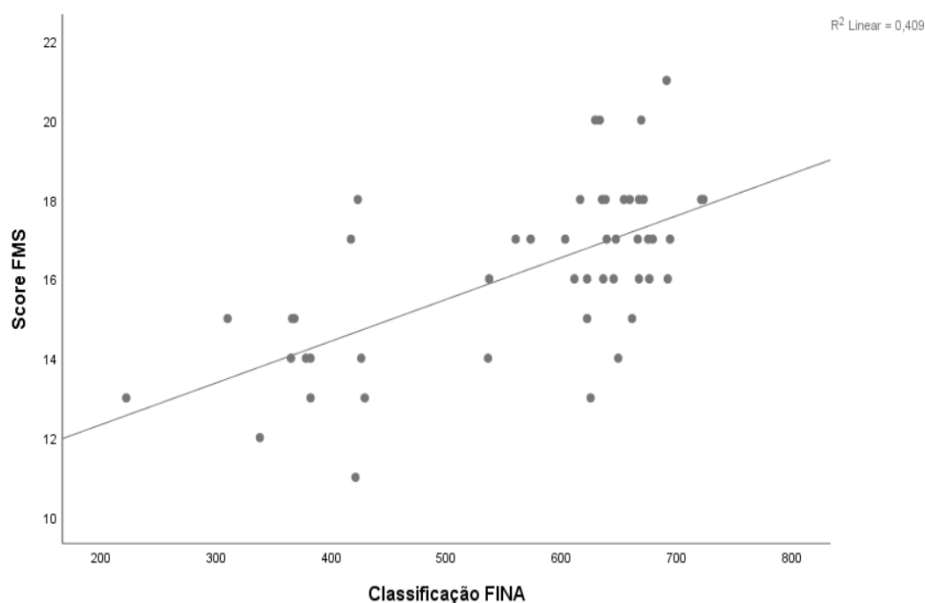


Figura 2: Representação gráfica da distribuição do Score total do FMS® dos grupos Elite e Não-Elite, segundo a classificação de pontuação FINA.

Discussão

Os principais objetivos deste estudo foram verificar e comparar os resultados da aplicação da bateria de testes *Functional Movement Screen*[®] em nadadores juvenis de elite e não elite, procurando adicionalmente verificar a relação entre o nível desportivo e os valores obtidos no FMS[®]. Os dados observados permitem-nos concluir que: 1) o grupo elite apresentou melhores resultados em todos os testes realizados, com exceção do “*shoulder mobility test*” esquerdo; 2) foram encontradas diferenças estatísticas entre o grupo elite e o grupo não elite, nos testes: “*Deep Squat*”, “*Hurdle Step*” direito e esquerdo, “*Trunk Stability Push Up*” e no Score Total do FMS[®]; 3) se verificou uma relação positiva entre o nível desportivo (classificação FINA) e o score total do FMS[®] em nadadores juvenis.

Apesar de existirem bastantes estudos de avaliação de padrões de movimento com a bateria de testes FMS[®] nos diferentes desportos (Marques et al. 2017, Mora et al., 2017), poucos foram aqueles realizados com nadadores (Bond et al. 2015; Bullock, Brookerson, Knab, & Butler, 2016; Piekorz et al., 2017). O FMS[®] é um sistema de rastreio que permite avaliar padrões de movimento funcionais, com utilidades nos contextos clínicos de reabilitação (ex. retorno à atividade desportiva após recuperação de lesão ou cirurgia) e que pode oferecer uma abordagem diferente na prevenção de lesões e na predição de performance desportiva (Hoogenboon, Voight, & Prentice, 2014; Cook et al., 2014).

Após a análise dos resultados recolhidos pela bateria FMS[®] em ambos os grupos, registaram-se a existência de valores estatisticamente significativos em 4 dos 12 testes que se realizaram, apresentando melhores valores na média em todos os testes, exceto o “*shoulder mobility test*”. O “*Deep Squat*” que avalia a mobilidade do quadríceps, joelhos e tornozelos, a mobilidade simétrica bilateral dos ombros e da coluna torácica bem como a estabilidade da zona abdominal, o “*Hurdle Step*” que avalia a coordenação e estabilidade dos quadríceps, joelhos e tornozelos e “*Trunk Stability Push Up*” que avalia a estabilidade do tronco no plano sagital enquanto é realizado um movimento de flexão simétrica da extremidade superior. O grupo elite apresentou melhores resultados em todos os testes realizados, com exceção do “*shoulder mobility test*” à esquerda (Cook et al, 2014). No score total do FMS[®] podemos verificar que existem valores estatisticamente significativos ao compararmos o grupo elite e o grupo não elite, apresentando o grupo elite melhores valores.

Bond et al. (2015) ao estudar a associação entre variáveis antropométricas, *Functional Movement Screen Score* e a performance no 100 m de estilo livre em natação com nadadores jovens, verificou que nadadores mais rápidos apresentavam melhores padrões funcionais de movimento do que nadadores mais lentos. Também, de forma similar ao nosso estudo, os autores reportam valores do score Total do FMS[®] em todos os atletas superiores a 14. Este resultado revela a sua importância, tendo em conta que vários autores reportam que valores

abaixo de 14 são considerados o ponto de corte para o aumento da incidência de lesões (Kiesel et al., 2007; Cook et al., 2014; Bonazza et al., 2017, Marques et al., 2017). Contudo, Moran et al. (2017) ao realizarem uma revisão sistemática relativamente ao uso do FMS® como preditor de lesão, e apesar de nenhum dos estudos englobar nadadores, referem que existe alguma controvérsia à sua utilização em algumas modalidades desportivas (ex. futebol). Também Bullock et al. (2016) utilizou o FMS® no contexto da natação, com foco na extremidade superior da cadeia cinética fechada, para avaliar a flexão, rotação externa/interna, abdução/adução das articulações do ombro do nadador, bem como a estabilidade do core. Neste estudo, os autores afirmam que existem diferenças entre o nível de praticantes de natação referindo que atletas de nível inferior apresentam mais compensações específicas com maior risco de lesão.

Relativamente ao padrão de movimento do Shoulder Mobility, foram encontrados resultados interessantes. O Shoulder Mobility teste, avalia a estabilidade do core e a mobilidade dos ombros, através do movimento de rotação interna com adução e de rotação externa com abdução (Cook et al., 2014). Em ambos os testes, direito e esquerdo, os resultados não apresentam valores com diferenças estatisticamente significativas, contudo o grupo não elite regista valores médios mais elevados à esquerda quando comparados com o grupo elite. Bullock et al. (2016), observaram que a maioria das lesões em natação são consequência de movimentos repetidos, derivados de sobrecargas que se vão refletir nos padrões de movimentos, referindo que grande parte das lesões ocorrem no ombro e sendo que 45 a 87% dos nadadores sofrem com lesões nos ombros durante a sua carreira. (Barbosa et al., 2015; Blache et al., 2018;). Ao analisarmos intra-grupo, podemos observar que o grupo não elite, apesar de um dos testes (Shoulder Mobility á esquerda) apresentar valores mais elevados, ao compararmos bilateralmente verificamos que apresenta assimetrias mais acentuadas que o grupo elite. Uma das explicações pode ser o facto de, no ciclo respiratório da técnica de Crol, poder existir uma predominância lateral, podendo originar assimetrias funcionais e a execução incorreta das técnicas de nado, que também podem acentuar esses desequilíbrios (Higson, Herrington, Butler, & Horsley, 2018)

No que concerne, à relação entre o nível desportivo (classificação FINA) e o score total do FMS® em nadadores, foi possível verificar que existe uma correlação entre a performance desportiva e os padrões de movimento funcionais. Estes resultados são consistentes com o estudo de Bond et al. (2015), onde esta relação também esteve presente, apesar de o indicador de performance ser o tempo de execução. Por outro lado, Erkan, Oguz, Ismet e Seref (2017) ao estudar a relação entre os valores do FMS® e a performance em nadadores de escalão de iniciados, referem que não houve correlação significativa positiva entre o score total do FMS® e os tempos nos 200 metros livres, sugerindo que o FMS® não é uma ferramenta apropriado para avaliar a performance, porém, referem a sua importância na avaliação e acompanhamento no risco de lesão em nadadores.

No decorrer dos estudos realizados na presente tese e após uma reflexão sobre os resultados e experiências retidas da consecução deste trabalho, apresentamos algumas das limitações, que devem ser tomadas em consideração em estudos futuros, nomeadamente: i) a dimensão e heterogeneidade da amostra (nadadores do grupo elite, n = 32; nadadores do grupo não elite, n = 17); ii) não ter sido recolhida informação relativa ao historial de lesões, frequência de treino e variáveis antropométricas como o índice cintura-anca e percentagem de massa gorda; iii) o reduzido número de estudos desenvolvidos com o Functional Movement Screen® com nadadores.

Conclusão

Os dados recolhidos permitem-nos concluir que o score total do FMS[®] é afetado pelos diferentes níveis competitivos, nomeadamente o nível de elite e não elite. Podemos observar que o grupo de nadadores de melhor nível desportivo evidenciaram melhores valores no score total da avaliação realizada. Mais ainda, foi verificada uma relação positiva entre o nível dos nadadores e o score total. Sendo que o score total é influenciado pelo melhor controlo neuromuscular, mobilidade, ativação muscular, entre outros, podemos evidenciar que quanto maior for o nível desportivo do nadador, melhor será a sua preparação neuromuscular e possivelmente apresentando um risco de lesão inferior.

Implicações Práticas

Os resultados deste estudo demonstram que o aumento do nível de competição pode levar aos praticantes de natação a estarem melhores preparados fisicamente, reduzindo assim a possibilidade de ocorrência de lesão. Por outro lado, existe uma possibilidade maior que ocorram lesões através de sobrecargas de grupos musculares específicos, como por exemplo os ombros, levando a ocorrer uma diminuição da mobilidade e flexibilidade dessa zona. Além disso, o grupo elite apresentou melhores resultados nos testes de estabilidade abdominal. Com base nestes dados, podemos concluir que existe um benefício para o diagnóstico e individualização de programas de treino. Através desta avaliação podemos perceber os seus pontos fracos dos nadadores e incluir exercícios corretivos específicos para as limitações identificadas, sendo assim possível o acesso a um treino individualizado de força e condicionamento muscular. A aplicação de testes que incluam avaliação de movimento, estabilidade e mobilidade parecem ser relevante para a prevenção de lesões, mas também poderá ser utilizada pelos profissionais como uma ferramenta de deteção de potenciais talentos.

Sugestões para o futuro

Algumas das sugestões estão ligadas diretamente com as limitações que o estudo apresentou, levando a um estudo que poderia ser mais rico através da introdução de outras variáveis como o historial de lesões, frequência de treino e variáveis antropométricas como o índice cintura-anca e percentagem de massa gorda, poderiam ser dados muito úteis no estudo, de modo a dar mais informação acerca das amostras. Seria interessante identificar assimetrias das amostras nos testes realizados e a sua posterior comparação entre os grupos analisados. Esses grupos poderiam conter uma amostra maior e ser mais proporcionais.

Bibliografia

- Anderson, B. E., Neumann, M. L., & Bliven, K. C. H. (2015). Functional Movement Screen Differences Between Male and Female Secondary School Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29 (4), 1098-1106.
- Barbosa, T., Costa, M., Marinho, D., Queirós, T., Costa, A., Cardoso, L., (2015). Manual de referência FPN para o ensino e aperfeiçoamento em natação. Lisboa, PT: Federação Portuguesa de Natação. ISBN: 978-989-95747-3-1
- Blache, Y., Gillet, B., Selin, J., Sevrez, V., & Rogowski, I. (2018). Scapular kinematics during scapulation in competitive swimmers. *European Journal of Sport Science*, 18, 659-666. Doi: 10.1080/17461391.2018.1449893
- Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2017;45(3):725-732.
- Bond, D., Goodson, L., Oxford, S., Nevill, A., & Duncan, M. (2015). The Association between Anthropometric Variables, Functional Movement Screen Scores and 100 m Freestyle Swimming Performance in Youth Swimmers. *Sports*, 3(1), 1-11.
- Bullock, G. S., Arnold, T. W., Plisky, P. J., & Butler, R. J. (2018). Basketball Players' Dynamic Performance Across Competition Levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1.
- Bullock, G. S., Brookreson, N., Knab, A. M., & Butler, R. J. (2017). Examining Fundamental Movement Competency and Closed-Chain Upper-Extremity Dynamic Balance in Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(6), 1544-1551.
- Christensen CL, Smith GW, 1987, Relationship of maximum sprint speed and maximal stroking force in swimming. *J. Swim. Res*. 1987; 3: 18-20.
- Cook, G. (2010). *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Corrective Strategies*. 1st Edition, Lotus Pub
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B., & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9, 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. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9, 549-563.
- Geladas, N.D.; Nassis, G.P.; Pavlicevic, S. Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *Int. J. Sports Med*. 2005, 26, 139-144.

- 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
- Gunay, E., Oğuz, Ü., İsmet, T., & Bediz, C. (2017). The Relationship Between Functional Movement Screen And Swimming Performance. *Science, Movement and Health*, Vol. XVII
- Higson, E., Herrington, L., Butler, C., & Horsley, I. (2018). The short-term effect of swimming training load on shoulder rotational range of motion, shoulder joint position sense and pectoralis minor length. *Shoulder & Elbow*, 10, 285-291.
- Hoogenboon, B., Voight, M. & Prentice, W. (2014). *Musculoskeletal Interventions: Techniques for therapeutic exercise*. New York: McGraw-Hill.
- Kiesel K, Plisky P, Butler R. Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scand J Med Sci Sport*. 2011;21(2):287-292.
- Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *N Am J Sports Phys Ther*. 2007;2(3):147-158.
- Krumrei, K., Flanagan, M., Bruner, J., & Durall, C. (2014). The Accuracy of the Functional Movement Screen to Identify Individuals with and Elevated Risk of Musculoskeletal Injury. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23, 360-364.
- Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J., Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *Journal of Human Kinetics* 61, 53-62
- Luo, Q. (2015). *Sports Technology and Engineering*. London, UK: Taylor & Francis Group.
- 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
- Martin C, Olivier B, Benjamin N, 2016, The functional movement screen in the prediction of injury in adolescent cricket pace bowlers: an observational study. *J. Sport Rehabil*. 2016: 1-30.
- Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17 (3), 215-219.
- 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

- Morais, J. E., Garrido, N. D., Marques, M. C., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Barbosa, T. M. (2013). The Influence of Anthropometric, Kinematic and Energetic Variables and Gender on Swimming Performance in Youth Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 39(1), 203-211.
- Morais, J. E., Jesus, S., Lopes, V., Garrido, N., Silva, A., Marinho, D., & Barbosa, T. M. (2012). Linking Selected Kinematic, Anthropometric and Hydrodynamic Variables to Young Swimmer Performance. *Pediatric Exercise Science*, 24(4), 649-664.
- 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
- Okada T, Huxel KC, Nesser TW, 2011, Relationship between core stability, functional movement, and performance. *J. Strength Cond. Res.* 2011; 25: 252-261.
- Orr RM, Pope R, Stierli M, Hinton B, 2016, A functional movement screen profile of na Australian state police force: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2016; 17: 296.
- Parchmann CJ, McBride JM, 2011, Relationship between functional movement screen and athletic performance. *J. Strength Cond. Res.* 2011; 25: 3378-3384.
- 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 1 - Tabela descritiva de cada objetivo, descrição, instrução e pontuação de cada exercício do FMS®

Exercício	Objetivo	Descrição	Instrução	Pontuação
Deep Squat	Avaliar a mobilidade bilateral, simétrica e funcional dos quadris, joelhos e tornozelos;	<ul style="list-style-type: none"> - Na posição inicial o avaliado coloca os pés separados à largura dos ombros. - A barra deverá ser fixar-se acima da cabeça, colocando os cotovelos a um ângulo de 90 graus - O participante é instruído a realizar uma descida lenta até uma posição mais profunda que o avaliado conseguir mantendo os calcanhares em contacto com o solo e os cotovelos a 90 graus, acima da cabeça. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenha-se em pé com os pés afastados, e os dedos apontados para a frente; - Segure barra com ambas as mãos, e coloque-a acima da cabeça mantendo os seus cotovelos num ângulo de 90 graus; - Mantendo o tronco direito, os calcanhares e a barra na mesma posição e estável, deverá descer de forma lenta e profunda; - Segure a posição em baixo, durante um segundo, e em seguida retome a posição inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> - O pescoço encontra-se paralelo com a tibia; - O fêmur está abaixo da linha do joelho; - Os joelhos não ultrapassam a ponta dos pés; - O calcanhar alinhado com a ponta do pé.
Hurdle Step	Avalia a mobilidade funcional bilateral e a estabilidade dos quadris, joelhos e tornozelos através da ativação do core, cintura pélvica, e escapular.	<ul style="list-style-type: none"> - Deverá ser medida inicialmente a distância entre a tuberosidade tibial e o fémur; - Solicitar ao avaliado que mantenha os pés juntos, para fazer a medição; - Colocando a barra sobre os ombros, abaixo da linha do pescoço, o avaliado deverá em seguida subir uma perna de forma a pisar o obstáculo colocado, para em seguida retomar a posição inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fique de pé com os pés e os dedos juntos ao kit de teste; - Segure a barra com ambas as mãos e coloque-la atrás dos seus ombros, mantendo os cotovelos a 90 graus; - Em seguida, mantendo a postura e as curvaturas da coluna, elevar o joelho na direção do peito e dar um passo sobre a corda, mantendo o alinhamento dos pés, joelho e anca; - Retome de novo a posição inicial, com o calcanhar no solo, mantendo o mesmo alinhamento. - Repita o mesmo processo na perna oposta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os quadris, os joelhos e os tornozelos permanecem alinhados no plano sagital; - Mínimo a nenhum desalinhamento da coluna lombar; - A ponta do pé e o obstáculo permanecem paralelos.
Inline Lunge	Avaliar a mobilidade e estabilidade dos quadris, tornozelo e pé, a estabilidade do	<ul style="list-style-type: none"> - Deverá ser medida inicialmente a distância entre a tuberosidade tibial e o fémur; 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloque-se no centro do kit o pé direito e o dedo na marca zero; 	<ul style="list-style-type: none"> - A barra permanece vertical

	joelho, bem como a flexibilidade do grande dorsal e isquiotibiais	<ul style="list-style-type: none"> - O avaliado deverá apoiar os dedos do pé que fica atrás, na linha, enquanto o calcanhar do pé que estará a frente deverá ocupar a marca estabelecida para o mesmo. - Deverá ainda colocar a barra atrás das costas, esta que pode ser colocada após o posicionamento dos pés. - O apoio da barra deve ser feito sobre as duas mãos, uma que se deverá localizar na coluna cervical e a outra na coluna lombar. - A barra deverá manter-se na vertical durante todo o movimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - O calcanhar esquerdo deve ser colocado de acordo com a sua medida tibial; - Os dois pés devem estar virados para a frente, mantendo a totalidade do pé em contacto com o quadro; - Coloque a barra verticalmente ao longo da coluna vertebral, fazendo com que ela toque na nuca, parte superior das costas e a Região sacrococcigiana <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Ao agarrar a barra, deverá colocar a mão direita sob a região cervical e a esquerda sob a região lombar; - Mantendo a postura, o contacto com a barra e as curvaturas da coluna, deve descer até à posição de lunge, de forma a que o joelho direito toque na plataforma; - Regressar à posição inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nenhum movimento da região do pescoço; - As pernas e os pés permanecem alinhadas no plano sagital; - Joelho toca o centro da tábua; - O pé dianteiro permanece na posição inicial.
Shoulder Mobility	Avaliar a mobilidade do ombro e escapular e extensão da caixa torácica;	<ul style="list-style-type: none"> - Deverá ser medida a mão do avaliado, desde o punho até ao dedo mais comprido. Em seguida, este deverá manter os pés juntos e fechar os punhos mantendo os polegares dentro dos dedos, levando uma das mãos nesta posição atrás do pescoço e outra atrás das costas. - O avaliador deverá solicitar, a aproximação das mãos e medir a distância entre os dois pontos mais próximos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fique de pé com os pés juntos e os braços ao lado do tronco; - Feche os punhos e mantenha os polegares dentro da mão; - Em um movimento só e simultaneamente, colocar o punho direito atrás das costas, por baixo, e o punho esquerdo, por cima. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os punhos estão dentro de uma mão de comprimento.
Active Straight-Leg Raise	Avaliar a mobilidade do quadril em extensão e flexão, e estabilidade do core.	<ul style="list-style-type: none"> - O avaliado deverá encontrar-se em decúbito dorsal, mantendo os braços ao lado do tronco, a cabeça e as palmas das mãos encostadas no solo. - Os pés deverão manter-se juntos e perpendiculares ao solo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloque-se sobre o kit de decúbito dorsal, mantendo os pés juntos e os dedos apontados para cima; - Coloque os dois braços ao lado do seu corpo com as palmas voltadas para cima; - Mantenha uma das pernas esticada e em contacto como 	<ul style="list-style-type: none"> - A linha vertical encontra-se entre meio da coxa e a espinha ilíaca antero superior; - O membro que se encontra em repouso mantém-

		<ul style="list-style-type: none"> - O avaliador deverá encontrar o ponto entre a crista ilíaca anterior e a rótula e colocar a barra nesta região, ficando perpendicular ao solo. - O avaliado deverá levantar um dos membros inferiores, enquanto mantém a posição inicial do tornozelo e joelho no membro que se encontra no solo. 	o solo, e suba a outra o mais alto possível.	se neutro, como na posição inicial.
Trunk Push-Up	Avaliar a estabilidade do core, e da coluna vertebral ² no plano sagital.	<ul style="list-style-type: none"> - O avaliado deve colocar os joelhos em extensão, os tornozelos neutros e a planta do pé perpendicular ao solo. - As mãos devem ser colocadas no solo, mantendo-se á largura dos ombros. - O avaliador devera solicitar uma flexão nesta posição, sem que a coluna vertebral tenha influência no movimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloque-se em decúbito ventral, mantenha as mãos abertas no solo e coloque os punhos á largura dos ombros; - Alinhe os polegares (testa para homens, queixo para mulheres); - Com suas pernas juntas, puxe os dedos dos pés na direção do joelho; - Coloque-se em posição de prancha, efetuando uma extensão do joelho e dos cotovelos, subindo o tronco do chão; - Efetue uma flexão de braço, na direção do solo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os homens realizam a repetição com os polegares alinhados com o queixo; - As mulheres realizam repetição com os polegares alinhados com a clavícula; - O corpo se levanta como uma unidade sem desalinhamentos na coluna vertebral.
Rotary Stability	Avaliar a estabilidade do core, da cintura pélvica, e do ombro.	<ul style="list-style-type: none"> - O avaliado deverá colocar-se em posição de quatro apoios, sobre a placa de avaliação, os ombros e os quadris deverão estar colocados a 90 graus, em relação a posição do tronco, mantendo os tornozelos em posição neutra e a planta do pé perpendicular ao solo. - O avaliado deverá manter as mãos abertas com os polegares, os joelhos e os pés juntos á placa. - Na posição inicial, o avaliado deve manter o cotovelo e o joelho juntos, e quando iniciar o movimento este deverá partir da posição de flexão, para extensão, a fim de criar uma linha reta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coloque as mãos e os joelhos sobre o kit, fazendo com que as mãos estejam alinhadas com os ombros e os joelhos com os quadris; - Deslize e levante o braço direito para a frente e a perna direita para trás, ao mesmo tempo, ficando apenas apoiado sobre o lado esquerdo do tronco; - Em seguida, retome a posição inicial de flexão do joelho e do cotovelo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Executa uma repetição unilateral correta; Os membros unilaterais permanecem sobre o quadro; Toca o cotovelo e o joelho do mesmo lado sobre o quadro.