



UNIVERSIDADE  
**NOVA**  
DE LISBOA



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA  
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA



Diogo Castelo  
Branco

**Fiabilidade Teste-Retest e  
Utilidade Clínica dos *Hop Tests*  
como Instrumento de Medição  
da Estabilidade Dinâmica do  
Joelho**

Dissertação de Mestrado em Fisioterapia  
Relatório de Projeto de Investigação

Sob orientação do Professor Doutor Eduardo Cruz  
e Coorientação do Professor Marco Jardim

Dezembro de 2016

Relatório do Projeto de Investigação apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia, área de especialização em Fisioterapia em Condições Músculo- Esqueléticas realizada sob a orientação científica de Professor Eduardo Cruz e  
Coorientação do Professor Marco Jardim

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,



(Diogo Gaspar Pinto de Castelo Branco)

Setúbal, 9 de Dezembro de 2016

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação se encontra em condições de ser apresentada a provas públicas.

O orientador,

---

(Professor Doutor Eduardo Brazete Cruz)

Setúbal, 9 de Dezembro de 2016

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar ao meu orientador, Eduardo Cruz, pela paciência comigo, mesmo perante o meu silêncio. Obrigada pelos conselhos e pela busca incessante de melhorias. Não só na realização desta investigação, mas ao longo de todo o mestrado (sem esquecer a Licenciatura). Bem-Haja por me ter ajudado a crescer, como pessoa, como Fisioterapeuta e principalmente pelo exemplo de trabalho, esforço e dedicação.

Ao Professor Marco Jardim pelas ideias e troca de conhecimento em todo o processo de investigação.

Aos meus Familiares, principalmente aos meus Pais com uma paciência incansável e por todo o seu carinho.

À Mariana por acreditar em mim e me fazer ver que com trabalho, concentração e foco tudo é possível alcançarmos.

Aos meus amigos que nos momentos menos bons me souberam transmitir motivação para continuar este percurso.

Aos excelentes colegas que tive durante este percurso de Mestrado, não podendo deixar de agradecer individualmente ao Luís Gomes, Vítor Filipe, Rui Silvestre, Joana Lourenço e Carolina Caldeira.

A todos os Colegas, Instituições e Participantes que colaboraram neste trabalho e que sem eles não teria sido possível chegar até aqui.

Por fim, à Clínica Médica Fátima Salvado pela disponibilidade e oportunidade para evoluir como profissional de saúde na área da músculo-esquelética.

**A todos, o meu sincero OBRIGADA!**

## RESUMO

### Fiabilidade Teste-Reteste e Utilidade Clínica dos *Hop Tests* como Instrumento de Medição da Estabilidade Dinâmica do Joelho

Diogo Castelo Branco, Marco Jardim, Eduardo Cruz

**PALAVRAS-CHAVE:** Estabilidade Dinâmica do Joelho, Fiabilidade, Acurácia, *Single Legged Hop Tests*

**Introdução:** Os *Single Legged Hop Tests* têm sido sugeridos como testes capazes de medir a estabilidade dinâmica do joelho. A interpretação clínica de instabilidade é sugerida em função da assimetria dos membros inferiores, nomeadamente pelo índice de simetria dos membros inferiores (ISMI). **Objetivo:** Com este estudo pretendeu-se numa primeira fase, realizar uma adaptação cultural da *Global Instability Rating Scale* (GIRS) para Língua Portuguesa para a avaliação subjetiva de estabilidade do Joelho; e numa segunda fase avaliar a fiabilidade teste-reteste e a validade concorrente dos *Single Legged Hop tests* em indivíduos saudáveis praticantes de atividade física regular na avaliação estabilidade dinâmica do joelho. **Metodologia:** Na fase 1 foi realizado um estudo metodológico de adaptação cultural da GIRS-PT. Na fase 2 foi realizado um estudo transversal com 70 indivíduos (59 do género masculino (84,3%) com uma idade média de  $22,74 \pm 7,17$  anos (Média  $\pm$  DP). Foram realizadas 3 repetições de cada um dos 4 *Single Legged Hop Tests* para cada membro inferior. As distâncias alcançadas foram normalizadas face ao comprimento dos membros inferiores e apresentadas em percentagem. Foram recolhidos dados sociodemográficos, clínicos e de prática desportiva, tendo sido aplicado o instrumento GIRS-PT. **Resultados:** Demonstrou-se que a GIRS-PT é adequada à população Portuguesa, assintomática e praticante de atividade desportiva na fase 1. Na fase 2, o estudo apresentou valores de coeficientes de correlação intraclassa (CCI) entre 0.94 e 0.97, EPM entre 7.57 e 22.49 e DMD<sub>95</sub> entre 20.99 e 62.34 nos *Single Hops* de distância. Registaram-se, igualmente, valores de CCI de 0.87 e 0.89, EPM entre 0.11 e 0.12 e DMD<sub>95</sub> entre 0.32 e 0.34 no *Timed Hop Test*. Face aos resultados obtidos, constata-se que todos os testes têm excelentes níveis de fiabilidade teste-reteste, tanto no membro dominante como no não dominante. Os valores observados de validade concorrente do ISMI variaram entre 0.55 e 0.59 para área da curva ROC (AUC), entre 55% e 59% para a sensibilidade e entre 54% e 60% para a especificidade para indivíduos com sensação de falha do joelho (n=70). Quando adicionados antecedentes de lesão (n=37), os valores de AUC variaram entre 0.48 e 0.61, enquanto os valores de sensibilidade variaram entre 52% e 56% e de 50% de especificidade para todos os testes. **Conclusões:** Os *Single Legged Hop Tests* têm boa a excelente fiabilidade teste-reteste, mas não possuem capacidade discriminativa na identificação de indivíduos saudáveis com e sem instabilidade do joelho tal como foram medidas pelo testes de referência utilizados.

## ABSTRACT

### Reliability and Clinical Utility of Single Legged Hop Tests in Dynamic Knee Stability Evaluation

Diogo Castelo Branco, Marco Jardim, Eduardo Cruz

**KEYWORDS:** Dynamic Knee Stability, Reliability, Accuracy and *Single Legged Hop Tests*

**Introduction:** The Single Legged Hop Tests seem to have an ability to measure the dynamic knee stability. The clinical interpretation of instability is suggested to be measure by the asymmetry of the lower limbs by the Limb Symmetry Index (LSI). **Purpose:** In a first stage, the aim of this study was to adapt the Global Instability Rating Scale (GIRS) into the Portuguese Language in order to make a subjective evaluation of the knee stability. In a second stage, the aim of this study was to evaluate the test-retest reliability as well as the concurrent validity of the dynamic knee stability in the dynamic knee stability of healthy individuals practicing of regular physical activity. **Methodology** In the first stage, it was made a methodological study of cultural adaptation of GIRS-PT. In the second stage it was carried out a cross-sectional study in which participated 70 individuals (59 male (84.3%) with the average age of  $22.74 \pm 7.17$  years (mean  $\pm$  SD)). The subjects performed three repetitions of each Single Legged Hop Tests for each lower limb in a single evaluation time. The distances achieved were normalized with respect to the length of the lower limbs and presented as percentage. It was also collected sociodemographic, clinical and sports practice data, being applied the GIRS-PT instrument. **Results:** In the first stage it has been demonstrated that the GIRS-PT suits the Portuguese population, asymptomatic and practicing of physical activity. In the phase 2, the study presented values of intra-class correlation coefficients (ICC) between 0.94 - 0.97, SEM values between 7.57- 22.49 and  $MDC_{95}$  values between 20.99-62.34 in the Single Legged Hops distance tests. It was achieved ICC values between 0.87 - 0.89, EPM values between 0.11 - 0.12 and  $MDC_{95}$  values between 0.32 - 0.34 in the Timed Hop Test. Considering the results achieved, it is proved that all the tests have excellent levels of test-retest reliability both in the dominant and the non-dominant leg. The observed values of concurrent ISMI validity was ranged from 0.55 to 0.59 for the ROC curve area (AUC), between 55% and 59% for sensitivity and between 54% and 60% for individuals with the specific sensation of "Giving Way" (N = 70). When added a history of injury (n = 37), AUC values ranged from 0.48 to 0.61, while sensitivity ranged from 52% to 56% and from 50% of specificity for all the tests. **Conclusions:** Single Legged Hop Tests have good to excellent test-retest reliability, but they don't have the discriminative ability to identify healthy individuals with and without knee instability as measured by the reference tests used.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	6
<b>Fase 1-</b> Adaptação cultural da <i>Global Instability Rating Scale</i> (GIRS) para Língua Portuguesa (Português Europeu).....	6
<b>Fase 2-</b> Fiabilidade Teste-Reteste e Utilidade Clínica dos <i>Single-Legged Hop Tests</i> no diagnóstico de instabilidade dinâmica do joelho.....	7
<b>2.1. Análise Estatística</b> .....	12
<b>3. RESULTADOS</b> .....	15
<b>Fase 1</b> - Adaptação cultural da <i>Global Instability Rating Scale</i> (GIRS) para Língua Portuguesa (Português Europeu). ....	15
<b>Fase 2</b> - Fiabilidade teste- reteste e Utilidade Clínica dos <i>Single-Legged Hop Tests</i> no diagnóstico de instabilidade dinâmica do joelho.....	16
<u>Fiabilidade Teste-Reteste</u> .....	16
<u>Utilidade Clínica dos <i>Single-Legged Hop Tests</i> no diagnóstico de instabilidade dinâmica do joelho</u> .....	18
<b>Caso 1:</b> Participantes com sensação de falha no Joelho;.....	18
<b>Caso 2:</b> Participantes com sensação de falha no Joelho e antecedentes de Lesão Anterior no Joelho; .....	22
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	30
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	31
<b>7. LISTA DE TABELAS</b> .....	37
<b>8. LISTA DE FIGURAS</b> .....	38
<b>APÊNDICE</b> .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

A estabilidade do joelho é descrita como a capacidade do indivíduo manter a articulação do joelho numa posição estável quando a mesma é exposta a uma variação de carga durante o seu movimento (Lewek et al. 2003; Williams et al. 2001). Ao contrário, a instabilidade do joelho, é definida como a perda súbita de apoio postural em todo o joelho num momento de suporte de peso (McCall et al. 2015).

A estabilidade/ instabilidade do joelho, como noutra articulação do corpo humano, é proporcionada por uma combinação de estruturas estáticas e dinâmicas que trabalham em conjunto para evitar movimentos excessivos inerentes a várias lesões (Zlotnicki et al. 2016). As causas da instabilidade podem, assim, passar por alterações biomecânicas, défices musculares, défices proprioceptivos ou laxidão ligamentar, sendo por isso considerado um problema/ fenómeno multifatorial (Knoop et al. 2012).

No contexto da avaliação clínica, muitas vezes uma terminologia simplificada (mas subjetiva) é usada para descrever observações físicas sobre a articulação do joelho. Por exemplo, na literatura, qualificadores como a instabilidade e a laxidão são usados indistintamente para descrever um desvio patológico da função normal do joelho. As definições desses termos são ambíguas e não fornecem informações objetivas sobre a cinemática e a função do joelho. Para estes autores, de um ponto de vista biomecânico, a laxidão pode, muito provavelmente, ser descrita como "a resposta passiva de uma articulação a uma força aplicada externamente", enquanto a instabilidade constitui uma "medida funcional", expressa pelo indivíduo/ paciente (Zlotnicki et al. 2016).

Neste contexto, o conceito de instabilidade pode ser subdividido em instabilidade estática/mecânica e funcional/dinâmica. A instabilidade estática/mecânica pode ser considerada como resultado de alterações anatómicas, após um episódio traumático ou não, que levam a insuficiência das estruturas estáticas. Essas alterações podem estar presentes por laxidão ligamentar, lesão dos côndilos femorais ou meniscos, ou mesmo alterações degenerativas (Williams et al. 2001). A instabilidade funcional/dinâmica está relacionada com défice nas estruturas dinâmicas de estabilidade, nomeadamente a atividade muscular e o sistema de controlo neuromuscular (Williams et al. 2001). Esta diferenciação, pode também ser

encontrada noutras articulações do membro inferior, como é o caso da tibiotársica (Vaes et al. 1998; Sharma et al. 2011).

Estas diferenças na definição do conceito de estabilidade/ instabilidade encontram-se refletidas na dificuldade em identificar uma medida objectiva e universalmente aceite para medir a estabilidade da articulação do joelho (Abulhasan et. al, 2016). Numa recente revisão sistemática conduzida por Abulhasan et. al. (2016), os autores identificaram diferentes medidas estáticas e subjetivas, nomeadamente: Teste de *Lachman*; *Pivot Shift Test*; Teste da gaveta anterior; *The Rolimeter*; *Navigation Systems* (método de assistência cirúrgico); *The Genucom Knee Analysis System*; *The KT-1000/KT-2000 Arthrometer*; *The Telos Stress Radiography Device* e *ACL-Hamstring Stretch Reflex*. Para além da baixa qualidade metodológica em muitos dos estudos seleccionados, este conceito de estabilidade tem sido fortemente criticado por não integrar a componente dinâmica do movimento, nomeadamente a avaliação da função neuromuscular necessária para a execução de tarefas dinâmicas como são exemplo a marcha, os saltos e as mudanças de velocidade (da Fonseca et al. 2006; Hanson et al. 2008).

Do ponto de vista clínico, esta indefinição conceptual e consequente medição tem limitado, por exemplo, o diagnóstico precoce de indivíduos com instabilidade em risco de lesão, a identificação de formas de monitorização da evolução clínica dos indivíduos após lesão no joelho, ou a identificação de critérios para decidir acerca do retorno à atividade ou desporto em segurança.

Ao mesmo tempo, a natureza multifactorial do fenómeno, a par da necessidade de integrar o resultado de lesões com restrições mecânicas com o comprometimento neuromuscular associado, tem levado à operacionalização do conceito de instabilidade integrando a perspectiva funcional do indivíduo, descrita como um fenómeno percebido de "*Giving Way*" ou sensação de falha no joelho (Melnyk et al. 2007). A sensação de falha do joelho ou "*Giving Way*", é representada clinicamente por uma medida auto-reportada que representa a sensação subjetiva de falha que ocorre quando o joelho não teve a capacidade de manter a sua posição durante atividades funcionais ou quando os movimentos não foram controlados, percebendo uma sensação de instabilidade do joelho (Eranksi et. al 2010; Fitzgerald et al 2004; Dekker 2013). Assim, esta medida surge eventualmente como a melhor definição prática de instabilidade dinâmica atual, sendo utilizada como critério

de ouro para definir a instabilidade funcional noutras articulações, como por exemplo na tibiotársica, associada à incapacidade por perda de suporte estático e dinâmico da articulação (Vaes et al. 1998; Sharma, et al. 2011).

Nos últimos anos, vários autores têm vindo a defender que a avaliação da estabilidade do joelho deve ser executada através de tarefas dinâmicas, como são exemplo a marcha, os saltos e as mudanças de velocidade (da Fonseca et al. 2006; Hanson et al. 2008). Neste contexto, a bateria de *Single-Legged Hop Tests* (Fitzgerald et al. 2001) tem sido sugerida como uma medida que reflete o efeito integrado do controlo neuromuscular (Petschnig et al. 1998; Borsa et al.; Reid et al. 2007), incorporando movimentos de mudanças de direção e de aceleração-desaceleração, que reproduzem as exigências de estabilidade do joelho durante as atividades dinâmicas e desportivas (Williams et al. 2001; Manal et al. 1996; Munro et al. 2011). Assim, os *Single-Legged Hop Tests* têm sido propostos como medida para avaliar a estabilidade dinâmica do joelho (Petschnig et al. 1998; Borsa et al. 1998; Reid et al. 2007; G K Fitzgerald et al. 2001).

Os *Single-Legged Hop Tests* são divididos num conjunto de testes compostos por quatro saltos: *single-leg hop*, o *triple hop*, o *cross-over hop*, e o *6-meter timed hop* (Abrams et al. 2014). Os resultados dos *Single-Legged Hop Tests* podem ser apresentados de duas formas, ou com valores da distância alcançada ou do tempo percorrido no caso do *6-meter timed hop*, ou através de um índice de simetria dos membros inferiores (ISMI). Na prática clínica o ISMI é o mais comumente utilizado, uma vez que a sua utilização minimiza a variável de confusão provável da variação biológica entre os sujeitos, normalizando resultados (Swärd et al. 2010). Este índice é calculado a partir da divisão do valor do membro dominante, sobre o valor do membro não dominante, sendo o seu resultado multiplicado por 100. No *6-meter timed hop* o cálculo é realizado de forma oposta (Munro et al. 2011; Noyes et al. 1991). A sua pontuação final é expressa em percentagem entre os valores de um membro sobre o outro (Schmitt et al. 2012; Munro et al. 2011; Noyes et al. 1991), permitindo a sua utilização como medida de intervenção e monitorização dos indivíduos em estudo (Reid et al. 2007; G Kelley Fitzgerald et al. 2000; Rudolph et al. 2000; Williams et al. 2001; Noyes et al. 1991; G K Fitzgerald et al. 2001).

Os *Single-Legged Hop Tests*, tendo demonstrado valores elevados de fiabilidade teste-reteste, em indivíduos com lesão, após lesão, e indivíduos saudáveis

(Bolgia et al. 1997; Reid et al. 2007; Munro et al. 2011; Myer et al. 2011; Logerstedt et al. 2010). Os valores de Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) variam entre 0,80 – 0,97 para o *Single Hop Test*, entre 0,80 – 0,95 para o *Triple Hop Test* e 0,84 – 0,96 para o *Crossover Hop Test*. Os valores de CCI do *6 Meter Timed Hop Test* surgem na literatura como os que colocam mais dúvidas, variando entre 0,60 – 0,97.

Em contexto clínico, os *Single-Legged Hop Tests* e o respetivo ISMI, têm sido bastante utilizados para identificar diferenças de simetria entre os membros inferiores em indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior (Noyes et al. 1991; Petschnig et al. 1998; Reid et al. 2007; Myer et al. 2011; Myers et al. 2014) e em indivíduos saudáveis (Hamilton et al. 2008; Munro et al. 2011), sendo essas diferenças interpretadas como instabilidade do joelho (Reid et al. 2007; Fitzgerald et al. 2000; Rudolph et al. 2000; Williams et al. 2001; Noyes et al. 1991). Contudo a quantificação da assimetria em indivíduos saudáveis, por forma a identificar os indivíduos com e sem estabilidade não tem valores padronizados. Este facto, acaba por criar uma dificuldade na utilização dos *Single Legged Hop Tests* como testes de diagnóstico de instabilidade nos indivíduos saudáveis.

O valor de referência do ISMI para identificar diferenças significativas de simetria entre os membros inferiores inicialmente proposto foi de 85%, sendo que valores abaixo dessa percentagem eram considerados indicativos de assimetria, frequentemente interpretada como instabilidade (Noyes et al. 1991). Recentemente, Munro et al. (2011) propuseram valores de ISMI abaixo dos 90%. Estes valores de ISMI foram determinados através da análise de indivíduos saudáveis sem antecedentes de lesão. Assim, os valores de ISMI acima dos 90% podem ser considerados como indicativos de ausência de assimetria dado que, nos estudos realizados, todos os indivíduos saudáveis e com prática desportiva regular (definida como um mínimo de 30 minutos de atividade física 3 vezes por semana durante 6 meses) alcançaram valores de ISMI superiores a esse valor (Munro et al. 2011). Assim, além da ideia anterior de que valores de ISMI inferiores ao normal em indivíduos com lesão do LCA podem representar um défice de estabilidade que predispõe os indivíduos à lesão, também pode ser possível selecionar indivíduos saudáveis e através dos valores de ISMI observar se há alguma relação com a futura ocorrência de lesões (Munro et al. 2011).

Assim, e apesar da literatura sugerir os *Single-Legged Hop Tests* como testes com potencial para avaliar a componente dinâmica da estabilidade do joelho, a validade da interpretação clínica de instabilidade realizada em função da assimetria identificada está por demonstrar. Não existe, do nosso conhecimento, estudos acerca da validade concorrente dos *Single Legged Hop tests* quando comparados com medidas de referência como seja a sensação subjetiva de falha do joelho ou "*Giving Way*".

Para avaliar a sua utilidade clínica, importa perceber se os *Single Legged Hop tests* conseguem distinguir indivíduos saudáveis em risco de lesão e se a medida é fiável e com pouco erro. Assim, o objetivo principal deste estudo foi determinar a validade concorrente e a fiabilidade teste-reteste dos *Single Legged Hop tests* em indivíduos saudáveis. Especificamente, pretende-se estudar a sensibilidade, especificidade, valores preditivos e razões de probabilidade dos *Single Legged Hop tests* na identificação de indivíduos saudáveis com e sem instabilidade do joelho (isoladamente ou em conjunto), bem como investigar a fiabilidade teste-reteste, o erro padrão de medida e identificação da diferença mínima detectável dos mesmos na população Portuguesa praticante de atividade física regular.

A confirmação da validade concorrente dos *Single Legged Hop tests* permitirá aos Fisioterapeutas identificar indivíduos em risco de terem instabilidade do joelho e desta forma melhorar a orientação da tomada de decisão da intervenção na melhoria da estabilidade dinâmica do joelho ao mesmo tempo que disponibiliza dados que permitem monitorizar possíveis problemas/ melhorias da instabilidade do joelho em indivíduos saudáveis.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em duas fases sequenciais: primeiro, e na ausência de um teste *gold standard* de referência para avaliar a estabilidade/ instabilidade do joelho auto-reportada em indivíduos saudáveis, foi realizado um estudo metodológico com o objetivo de adaptar culturalmente a *Global Instability Rating Scale* (GIRS) para a versão de língua portuguesa (fase 1); numa segunda fase, foi realizado um estudo transversal em indivíduos saudáveis, praticantes de atividade física regular com e sem antecedentes de lesão no joelho para avaliar a fiabilidade teste reteste dos *Single-Legged Hop Tests* e a sua utilidade clínica no diagnóstico de instabilidade dinâmica do joelho.

### **Fase 1- Adaptação cultural da *Global Instability Rating Scale* (GIRS) para Língua Portuguesa (Português Europeu)**

A GIRS é uma escala unidimensional, constituída por uma única questão/ afirmação que avalia a percepção subjetiva de estabilidade do joelho. Esta questão é parte integrante de uma das secções (*Instability- Sensação de falha do joelho*) da *Lysholm Knee Scoring Scale* (Lysholm et al. 1982), modificada por Tegner et. al. (1985). A partir da questão afirmação *giving way of the knee* (sensação de instabilidade do joelho) os indivíduos escolhem a afirmação que melhor descreve a sua condição relativamente à sensação de falha no joelho. A resposta é dada numa escala de *likert* de 5 pontos (0 a 25), em que 25 = “O meu joelho nunca falha”; 20 = “O meu joelho raramente falha, somente durante a prática desportiva ou outras atividades vigorosas”; 15 = “O meu joelho falha frequentemente durante a prática desportiva ou outras atividades vigorosas, o que me impede de participar nestas atividades” ; 10 = “O meu joelho falha ocasionalmente durante as atividades do dia-a-dia.”; 5 = “O meu joelho falha frequentemente durante as atividades do dia-a-dia”; e 0 = “O meu joelho falha a cada passo que dou.” A pontuação total é obtida por este único item, sendo que esta varia de 0 a 25 (pior resultado é o mais próximo de 0, correspondendo a uma maior sensação subjetiva de falha do joelho).

**Tradução-** A tradução da questão original para português europeu foi realizada por dois tradutores independentes, bilingues, que tinham como língua

materna o português europeu. Para além da tradução das instruções e opções de resposta, cada tradutor realizou um relatório da tradução realizada, incluindo comentários sobre frases/ palavras ambíguas e dúvidas, e justificação das escolhas finais. Posteriormente, as duas versões traduzidas foram comparadas com recurso aos tradutores e autores do estudo, tendo sido obtida uma versão síntese.

**Retroversão-** De seguida, realizou-se uma retroversão da versão síntese para a língua original do instrumento, a língua inglesa. Sem conhecimento da versão original do questionário, foram realizadas duas traduções de forma independente, por dois tradutores bilingues, com língua materna inglesa. Apenas um dos tradutores possuía conhecimentos sobre o constructo abordado no instrumento.

**Comité de peritos-** Após a realização da retro-tradução do instrumento, foi solicitado a um comité de peritos constituído pelos autores do estudo, um perito em investigação/metodologia, um perito em linguística, um fisioterapeuta, e pelos tradutores envolvidos no processo de tradução e retro-tradução, a comparação entre as versões obtidas. Foi dada especial atenção à equivalência semântica, idiomática, experiencial e conceptual e obtida a versão pré-final da GIRS-PT.

**Estudo piloto e *Cognitive Debriefing*** – Posteriormente foi constituída uma amostra de 10 participantes com idades compreendidas entre os 18 e os 49 anos (com idade média de 29,20 ( $\pm 9,69$ ) anos, sendo que 50% dos participantes tinham antecedentes de lesão ligamentar do Ligamento Cruzado Anterior), a quem foi pedido que avaliasse a clareza, compreensão, relevância cultural e adequação das palavras utilizadas nas instruções, questão e opções de resposta do instrumento. Cada participante respondeu à questão formulada no GIRS-PT, e o tempo de preenchimento foi registado. Após o preenchimento do instrumento foi solicitado aos participantes que respondessem a uma breve entrevista sobre a clareza das instruções e opções de resposta (*Cognitive Debriefing*).

## **Fase 2- Fiabilidade Teste-Retest e Utilidade Clínica dos *Single-Legged Hop Tests* no diagnóstico de instabilidade dinâmica do joelho.**

Para esta fase do estudo recorreremos a uma amostra não-probabilística, de conveniência, constituída por 70 indivíduos saudáveis, praticantes de atividade desportiva regular. Os participantes foram recrutados de forma consecutiva, em

instituições prestadoras de cuidados de Fisioterapia e instituições desportivas, nas regiões de Lisboa, Castelo Branco e Madeira, entre os meses de Maio de 2015 e Outubro de 2016.

A elegibilidade para a participação dos indivíduos neste estudo foi garantida através do cumprimento de critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Eram elegíveis todos os participantes que: 1) Praticassem uma modalidade / atividade física regular, definida como um mínimo de 30 minutos de atividade física pelo menos 3 vezes por semana de forma regular nos últimos 6 meses, incluindo desportos de diferentes níveis de competição (Munro et al. 2011); 2) Soubessem ler e escrever Português Europeu, uma vez que da avaliação faziam parte instrumentos de autopreenchimento. Foram excluídos todos os participantes com diagnóstico médico de patologia específica, tal como infeção, tumor, osteoporose, fractura, deformidade estrutural, doença inflamatória ou patologias crónicas ao nível da anca, joelho ou tornozelo.

Os participantes foram recrutados pelo investigador e por Fisioterapeutas colaboradores que aceitaram participar no estudo, com base em procedimentos pré-estabelecidos. Todos os Fisioterapeutas colaboradores foram informados acerca dos objetivos do estudo e procedimentos de recolha de dados. Foi elaborado um manual de recrutamento com informação detalhada sobre os critérios de inclusão/ exclusão. Adicionalmente foi realizada uma sessão de esclarecimento a fim de uniformizar todos os procedimentos de recolha de dados.

O estudo foi submetido à Comissão Especializada de Ética para a Investigação da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Setúbal tendo sido aprovado favoravelmente por não envolver quaisquer questões de ordem ética. Antes de qualquer recolha de dados e previamente à assinatura do consentimento informado foi dada informação completa sobre o estudo a realizar pelo Fisioterapeuta responsável pela recolha de dados (objetivos do estudo, procedimentos de recolha de dados, riscos e vantagens potenciais, e procedimentos para garantir o anonimato, confidencialidade e proteção dos dados) [Apêndice I]. A todos os participantes foi explicada a natureza voluntária da sua participação e referido que poderá recusar responder a qualquer questão ou abandonar o estudo a qualquer momento sem quaisquer desvantagens ou constrangimentos.

Os dados desta segunda fase do estudo foram recolhidos num único momento de avaliação. Os instrumentos de autopreenchimento foram preenchidos pelos indivíduos em local reservado e sem a presença do investigador ou Fisioterapeutas colaboradores. Os Fisioterapeutas colaboradores no final do período de recolha de dados entregaram em mão ou por correio electrónico ao investigador principal todos os dados recolhidos de cada indivíduo, facilitando, assim, a codificação dos dados. A ordem de recolha de dados foi definida da seguinte forma: 1) Preenchimento da Questionário Sociodemográfico e Prática Desportiva<sup>1</sup>; 2) Preenchimento da escala de auto-percepção subjetiva de estabilidade do Joelho (*Global Instability Rating Scale – PT*)<sup>2</sup>; 3) Avaliação da Estabilidade do Joelho pela seguinte ordem: 1. *Single-Leg Hop*; 2. *Triple Leg Hop*; 3. *Crossover Leg Hop*; 4. *6-Meter Timed Leg Hop*.

Neste estudo, para além da utilização da já descrita GIRS-PT, foram também utilizados um questionário de caracterização sociodemográfica, clínico e desportivo e a bateria de *Single Legged Hop Tests*.

Foi utilizado um questionário de autopreenchimento que foi desenvolvido com o objetivo de caracterizar os participantes relativamente a modalidade desportiva que praticam e os seus antecedentes clínicos de lesão no joelho. O questionário foi composto por 3 secções distintas: Dados Sociodemográficos (7 questões, incluindo, por exemplo, questões relativas à idade, género e habilitações literárias), Caracterização da Modalidade Desportiva (9 questões, incluindo, por exemplo, questões relativas ao tipo de modalidade e nível de competição) e Antecedentes de Lesão do Joelho (11 questões, incluindo, por exemplo, questões relativas ao membro da lesão, tempo de paragem e necessidade de intervenção cirúrgica) [Apêndice II].

Para a avaliação da estabilidade dinâmica do Joelho foi utilizada a bateria de *Single-Legged Hop tests*, realizados de acordo com o descrito por Myers et al. (2011; 2014) relativamente às condições de teste e à recolha de dados (protocolo Pré-Experimental e Experimental).

Os testes foram realizados num espaço fechado, amplo, com superfície aderente (não-escorregadia) e sem irregularidades, de forma a garantir a reprodução fiável dos testes e a segurança dos participantes. Todos os participantes utilizaram

---

<sup>1</sup> Adaptação do documento “Sistema de Monitorização de Lesões Desportivas” do Departamento de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde - Instituto Politécnico de Setúbal © 2013

<sup>2</sup> Validação e adaptação de uma escala avaliativa de auto-percepção de instabilidade do joelho

vestuário adequado, nomeadamente calções desportivos, T-Shirt e calçado desportivo e confortável. Para a medição da distância do salto foi utilizada uma fita de medição padrão afixada no chão, sendo que para a avaliação do tempo no *6 Meter Timed Leg Hop* foi utilizado um cronómetro manual standardizado. Uma fita de *tape* standardizado, foi colocada perpendicularmente ao início da fita de medição para sinalizar o ponto de partida.

A forma mais comum de expressar a pontuação destes testes é através do ISMI. Assim, todos os dados foram recolhidos bilateralmente, sendo que, no caso dos participantes sem antecedentes de cirurgia prévia/ lesão anterior ao joelho, foi calculado pela divisão da média dos valores obtidos do membro dominante sobre a média dos valores do membro não dominante e multiplicado por 100, sendo apresentado na forma de percentagem. O membro dominante foi definido como o membro utilizado para rematar uma bola com a máxima potência. No caso dos participantes com antecedentes de cirurgia prévia/ lesão anterior, o membro não dominante foi considerado o joelho intervencionado/ lesão anterior. O *6 meter hop test* avalia-se de forma oposta, sendo calculado pela média de valores do membro não dominante sobre o membro dominante (Schmitt et al. 2012; G K Fitzgerald et al. 2001; Munro et al. 2011).

**Protocolo Pré-Experimental:** Previamente à realização dos *Single-Legged Hop Tests*, foi feita uma explicação verbal a cada participante acerca da forma como os testes deviam ser executados. Desta forma, para familiarização dos participantes com o protocolo experimental, foram efetuadas três repetições (em cada um dos membros) dos quatro testes a realizar: *Single-Leg Hop*, *Triple Leg Hop*, *Crossover Leg Hop* e *6-Meter Timed Hop* (Munro et al. 2011; Myer et al. 2011; Myers et al. 2014; Reid et al. 2007; Hamilton et al. 2008; G K Fitzgerald et al. 2001).

**Protocolo Experimental:** Após familiarização do protocolo pré-experimental foi realizado o protocolo experimental. Os participantes realizaram um pré-aquecimento de pelo menos 10 minutos de bicicleta estática. O lançamento de uma moeda ao ar foi utilizado para aleatorizar qual o membro que realizaria a primeira avaliação. Foi pedido a cada participante que realizasse 3 repetições para cada teste bilateralmente e tentasse alcançar a maior distância possível em cada um. No *6-meter timed hop* foi pedido a cada participante que tentasse percorrer a distância o mais rápido possível. No *single-leg hop*, o *triple hop* e o *cross-over hop* foi pedido aos

participantes que estabilizassem a posição final durante 2 segundos. A distância alcançada em cada um dos testes foi medida como a distância entre a ponta do pé na posição inicial até ao final do salto horizontal, aproximado ao centímetro. No caso do *6-meter timed hop*, o tempo monitorizado foi aproximado ao milésimo de segundo. Foram consideradas inválidas as repetições em que os participantes, para se equilibrarem, efetuaram um salto extra com a perna em teste, se apoiaram com a perna contra lateral ou apoiaram um dos membros superiores no chão. Nos casos em que as situações supra surgiram foi realizada nova repetição do teste. Nenhuma restrição foi dada aos participantes quanto ao uso dos membros superiores durante a fase de impulsão. Após a realização de cada exercício foi dado cerca de 30 segundos de repouso a cada participante entre repetições e aproximadamente 1 minuto de descanso entre cada teste. Os participantes foram aconselhados a aguardar até total recuperação antes da avaliação do membro contra-lateral ou a transferência para o exercício seguinte, de forma a que a fadiga não influenciasse os resultados (Bolgla et al. 1997).

No *single leg hop* os participantes foram instruídos a realizar um salto frontal ao longo da fita de medição o mais à frente tanto quanto possível, sendo capazes de assentar com segurança com o membro testado. O *triple leg hop* envolveu a realização, por parte dos participantes, de 3 saltos frontais consecutivos ao longo da fita de medição, estabilizando no último com o membro testado. No *crossover leg hop* os participantes necessitaram de realizar novamente 3 saltos consecutivos, sendo que cruzaram alternadamente a fita de medição afixada no chão, estabilizando no último salto o membro testado. Por fim, no *6-meter timed hop*, os participantes foram instruídos a saltar sobre o membro em avaliação ao longo da fita de medição e o mais rápido quanto possível até atingir a linha representativa do final da distância de 6 metros. O tempo foi contabilizado quando os mesmos iniciaram o movimento removendo o pé do chão sobre a linha representativa do início da distância e terminou quando o participante ultrapassou a linha representativa do final da distância de 6 metros.

## 2.1 Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi feita com recurso ao software IBM SPSS Statistics 23 para o sistema operativo Mac OS X. Para analisar as características sociodemográficas, clínicas e prática desportiva e resultados da fase 2 do estudo foram usados métodos de análise descritiva, recorrendo a medidas de dispersão e de tendência central.

A fiabilidade teste-reteste dos *Single-Legged Hop Tests*, foi testada através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) (2,1), com base nas medidas recolhidas entre a segunda e terceira repetição de cada *Hop test*. Os valores de CCI's e respetivos intervalos de confiança de 95% foram interpretados de acordo com os seguintes critérios: excelente (0.75 a 1.00); moderada (0.40 a 0.74); pobre (0 a 0.39) (Portney & Watkins, 2009).

A partir dos CCI's de cada teste, foi estimado o Erro Padrão da Medida (EPM) e a diferença mínima detetável ( $DMD_{95}$ ) por forma a determinar os valores de erro aleatório. Os valores do EPM foram calculados através da formula:  $EPM = (\text{Desvio padrão} \times \sqrt{(1 - r)})$  onde “r” corresponde ao valor de Coeficiente de Correlação Intraclasse. Sendo que a diferença mínima detetável foi calculada pela formula:  $DMD_{95} = (1.96 \times \sqrt{2}) \times EPM$ , onde 1.96 corresponde ao percentil 95 do desvio padrão e 2 corresponde ao número de medidas (Portney & Watkins 2009).

Para estudo da validade concorrente dos *Single Legged Hop Tests* como testes com utilidade de diagnóstico da instabilidade do joelho, procedeu-se em primeiro lugar à definição de “casos”. Para isso recorreu-se à dicotomização da amostra em dois grupos (“Estáveis” e “Instáveis”) de acordo com as pontuações obtidas no teste de referência, GIRS-PT (Para efeitos deste estudo foi definido que com uma pontuação abaixo de 25 = “O meu joelho não falha” seriam considerados indivíduos com instabilidade do joelho). Foi ainda criada uma segunda definição de “caso” que classificava como instáveis todos os indivíduos que reportaram sensação de “falha” na GIRS-PT mas que adicionalmente tinham também histórico de lesão anterior / cirurgia anterior do Joelho.

De seguida, e para determinar o ponto de corte de cada *Single Legged Hop Test* na distinção de “joelhos estáveis e instáveis”, recorreu-se a área sobre a curva (AUC) obtida pelo *receiver operating characteristic* (ROC), com base na respetiva pontuação do ISMI. Os pontos de corte identificados tiveram por base a melhor relação entre os valores de especificidade e sensibilidade. De acordo com Marôco (2011) o poder discriminativo do teste é determinado pelo valor da área sob a curva ROC. Valores inferiores a 0,5 são indicativos que o teste não tem poder discriminativo; valores entre 0,5 e 0,7 são indicativos que o teste tem uma capacidade discriminativa fraca; valores entre 0,7 e 0,8 são indicativos que a capacidade discriminativa é aceitável; valores entre 0,8 e 0,9 boa; valores acima de 0,9 são considerados de uma capacidade discriminativa excepcional.

De seguida, através de tabelas de contingência de 2x2 foram calculados os dados de sensibilidade, especificidade, valor preditivos positivos e negativos, e razões de probabilidade com base nas definições de “casos” utilizadas e do ponto de corte definido para os diferentes *Single Legged Hop Tests*. Sensibilidade representa a percentagem de verdadeiros positivos (neste caso representados como joelhos instáveis) em todos os participantes com a sensação subjetiva de instabilidade. Especificidade representa a percentagem de verdadeiros negativos (neste caso corretamente representados como joelhos estáveis). Os rácios de probabilidade incorporam informação sobre a sensibilidade e especificidade do teste e são utilizados para avaliar mudanças na probabilidade de se alcançar um dado resultado após a aplicação do teste (Furukawa et al., 2008). Um rácio de probabilidade positivo indica que um dado teste, quando positivo (LR+), aumenta a probabilidade de se obter um resultado de sucesso e um rácio de probabilidade negativo (LR-) indica que um dado teste, quando negativo, diminui a probabilidade de se obter um resultado de sucesso. O efeito das diferenças na magnitude do rácios de probabilidade na probabilidade pós-teste são apresentadas na tabela seguinte (Jaeschke, et al., 1994).

**Tabela 1.** Magnitude dos rácios de probabilidade e efeito na probabilidade pós-teste (Jaeschke et al., 1994).

<b>Magnitude LR+</b>	<b>Magnitude LR-</b>	<b>Mudança na probabilidade pré-teste/pós-teste</b>
LR+ > 10	LR- < 0.1	Mudança elevada e, muitas vezes, conclusiva
LR+ 5 – 10	LR- 0.1 – 0.2	Mudança moderada
LR+ 2 – 5	LR- 0.2 – 0.5	Mudança reduzida mas, por vezes, importante
LR+ 1 – 2	LR- 0.5 - 1	Mudança reduzida mas, raramente, importante

LR+ = rácio de probabilidade após um teste positivo; LR- = rácio de probabilidade após um teste negativo.

### 3. RESULTADOS

#### **Fase 1 - Adaptação cultural da *Global Instability Rating Scale* (GIRS) para Língua Portuguesa (Português Europeu).**

Nesta primeira fase do estudo, e durante o processo de tradução e retroversão, surgiram pequenas divergências entre os tradutores, em alguns termos técnicos, que foram resolvidas pelos membros do painel de peritos na realização da versão de consenso (Apêndices III). Neste processo as divergências encontradas pelos tradutores foram principalmente a nível da construção das frases, em que a ordem das palavras era por vezes diferente, assim como na escolha de diferentes palavras mas que mantinham o mesmo significado. De acordo com os aspetos sugeridos durante o processo de tradução, ao longo do questionário o painel de peritos colocou a dúvida relativamente à melhor tradução do item original “*Giving Way*”, considerando a sua adequabilidade à população que irá utilizar este instrumento. Desta forma optou-se por colocar esta questão diretamente à amostra do estudo piloto no decorrer do *cognitive debriefing* questionando entre 3 expressões (“falha”, “cede” e “vai abaixo”), qual representaria melhor a presença de instabilidade.

Para o estudo piloto do instrumento, foram recrutados um total de 10 indivíduos a quem foi pedido que avaliasse a clareza, compreensão, relevância cultural e adequação das palavras utilizadas nas instruções, questão e opções de resposta do instrumento. No que respeita às habilitações literárias 5 indivíduos possuíam o secundário, 2 o grau de Licenciados, 1 o grau de pós-graduado e 1 o grau de Mestre. Todos os participantes afirmaram que as instruções, questões/ afirmações e itens de resposta eram claras e facilmente compreensíveis. No *Cognitive Debriefing* a expressão que recolheu maior consenso por parte dos participantes para descrever a sensação de instabilidade, foi “o joelho falha” (6 em 10). Nenhum participante reportou nenhum aspeto que, na sua opinião, deveria ser adicionado nas instruções. O tempo de preenchimento do questionário foi de 1 minuto.

Assim, e com base nos resultados do estudo piloto concluímos que a versão portuguesa da *Global Instability Rating Scale* (GIRS), é adequada à população Portuguesa, assintomática e praticante de atividade desportiva.

## Fase 2 - Fiabilidade teste- reteste e Utilidade Clínica dos *Single-Legged Hop Tests* no diagnóstico de instabilidade dinâmica do joelho

### Fiabilidade Teste-Reteste

Para a fase 2 do estudo foram recrutados 70 indivíduos saudáveis, tendo todos eles participado no momento de avaliação. Dos 70 indivíduos incluídos no estudo, 84,3% (n=59) pertencem ao género masculino e 15,7% (n=11) ao género feminino, com idades compreendidas entre os 16 e os 50 anos e uma idade média de 22,74 ( $\pm 7,17$ ). A maior parte dos indivíduos incluídos no estudo era praticante de modalidades desportivas coletivas 82,9% (n=58), sendo 55,7% (n=39) praticantes da modalidade de Futsal. Todos os indivíduos realizaram a bateria de *Single Legged Hop Tests*, obtendo valores médios que variaram entre 200,05 ( $\pm 31,80$ ) e 588,74 ( $\pm 95,08$ ) nos *Single Leg Hops* de distância e de 1,92 ( $\pm 0,36$ ) e 1,90 ( $\pm 0,32$ ) segundos nos *Timed Leg Hops*. As restantes características sociodemográficas e clínicas da amostra estão apresentadas na tabela 2, sendo que as características da modalidade desportiva, assim como respetivas médias e desvio padrão para cada *Single Legged Hop Test* de acordo com a dominância de membro, estão apresentados na tabela 3.

**Tabela 2:** Caracterização Sociodemográfica e Clínicas da amostra

<b>Caracterização Sociodemográfica da Amostra (N=70)</b>	
<b>Idade</b>	22,74 $\pm$ 7,17
<b>Género</b>	
Masculino	84,3% (59)
Feminino	15,7% (11)
<b>Peso (Kg)</b>	68,80 $\pm$ 10,76
<b>Altura (cm)</b>	174,27 $\pm$ 8,88
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,56 $\pm$ 2,36
<b>Dominância de Membro Inferior</b>	
Direito	88,6% (62)
Esquerdo	11,4% (8)
<b>Antecedentes de Lesão Anterior no Joelho</b>	
Não	47,1% (33)
Sim	52,9% (37)
<b>Antecedentes de Cirurgia ao Joelho</b>	
Sim	22,9% (16)
Não	77,1% (54)
<b>Membro Submetido a Cirurgia</b>	
Dominante	62,5% (10)
Não Dominante	37,5% (6)

**Legenda:** IMC= Índice de Massa Corporal;

**Tabela 3:**Caracterização da Modalidade Desportiva, Médias e Desvio padrão dos *Single Legged Hop Tests*

<b>Caracterização da Modalidade Desportiva (N=70)</b>	
<b>Tipo de Modalidade</b>	
Individual	17,1% (12)
Coletiva	82,9% (58)
<b>Modalidade Praticada</b>	
Atletismo	8,6% (6)
Basquetebol	10,0% (7)
Ciclismo	8,6% (6)
Futebol	17,1% (12)
Futsal	55,7% (39)
<b>Médias e desvios padrão dos <i>Single Legged Hop Tests</i></b>	
<b><i>Single Leg Hop</i> †</b>	
Dominante	200,05 ± 31,80
Não Dominante	202,82 ± 33,53
<b><i>Triple Leg Hop</i> †</b>	
Dominante	583,80 ± 91,02
Não Dominante	588,74 ± 95,08
<b><i>Crossover Hop</i> †</b>	
Dominante	537,75 ± 88,21
Não Dominante	546,29 ± 95,15
<b><i>6 Meter Timed Hop</i></b>	
Dominante	1,92 ± 0,36
Não Dominante	1,90 ± 0,32

**Legenda:** IMC= Índice de Massa Corporal; † valores apresentados como % do comprimento dos MI's \* 100

Com base nos resultados totais normalizados para cada teste foram calculados os valores do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI's), o Erro Padrão da Medida e Diferença Mínima Detetável (percentil 95) e respectivos intervalos de confiança consoante cada membro inferior. Os resultados são apresentados na tabela 4.

**Tabela 4.** Valores totais Normalizados ao comprimento dos membros inferiores: Intervalos de Confiança, CCI's EPM e DMD<sub>95</sub> dos 4 *Single Legged Hop Tests* \*†

<b><i>Hop tests</i> (N=70)</b>	<b>CCI (IC 95%)</b>	<b>EPM (IC 95%)</b>	<b>DMD<sub>95</sub> (IC 95%)</b>
<b><i>Single Leg-hop</i></b>			
<i>Dominante</i>	0,94 (0,90- 0,96)	7,72 (6,12 – 9,85)	21,41 (16,96 - 27,31)
<i>Não Dominante</i>	0,95 (0,91 – 0,97)	7,57 (5,90 – 9,83)	20,99 (16,36 - 27,26)
<b><i>Crossover Leg hop</i></b>			
<i>Dominante</i>	0,94 (0,90 – 0,96)	22,49 (17,86 – 28,31)	62,34 (49,51 -78,47)
<i>Não Dominante</i>	0,95 (0,92 – 0,97)	20,85 (16,20 – 26,91)	57,78 (44,91 - 74,60)
<b><i>Triple-Leg hop</i></b>			
<i>Dominante</i>	0,97 (0,96 – 0,98)	15,23 (11,87 – 19,09)	42,22 (32,90 – 52,92)
<i>Não Dominante</i>	0,96 (0,93 – 0,97)	19,94 (15,62 – 24,98)	55,28 (43,31 – 69,23)
<b><i>6-m timed hop</i></b>			
<i>Dominante</i>	0,89 (0,82 – 0,93)	0,12 (0,10-0,15)	0,34 (0,27 – 0,42)
<i>Não Dominante</i>	0,87 (0,80 – 0,92)	0,11 (0,09 -0,14)	0,32 (0,25 - 0,39)

\*CCI = Coeficientes de Correlação Intraclasse; DMD<sub>95</sub> = Diferença Mínima detetável; EPM= Erro Padrão de Medição; IC = Intervalos de Confiança. † Todos os valores apresentados como % do comprimento dos MI's \* 100 excepto o *6-m timed Hop*

No geral, foi possível observar que todos os testes demonstram uma fiabilidade teste-reteste elevada com valores de CCI que variam entre 0.89 e 0.97. O *Triple hop* dominante demonstrou ser o teste com melhor fiabilidade teste-reteste (CCI=0.97), enquanto o *6 meter timed hop* não dominante apresentou os valores mais baixos (CCI=0.87).

### Utilidade Clínica dos *Single Legged Hop Tests* no diagnóstico de instabilidade dinâmica do joelho

Dos 70 indivíduos incluídos no estudo, 35 (50%) reportaram que o seu joelho nunca falha e 35 (50%) reportaram diferentes níveis de sensação de falha do joelho (Tabela 5). Dos 50% que reportaram algum nível de “sensação de falha no joelho”, 27 (77,1%) reportaram antecedentes de lesão anterior no joelho e 11 (31,4%) antecedentes de cirurgia ao joelho. Com bases nestes valores criaram-se 2 condições (“casos”) que serviram de teste de referência para avaliar a capacidade dos *Hop Tests* em distinguir indivíduos com e sem sensação de falha no joelho.

**Tabela 5**– Resultados totais da amostra na GIRS-PT

<b><i>Global Instability Rating Scale</i> (Sensação de Falha no Joelho)</b>	
25 = “Nunca Falha”	50% (35)
20 = “Raramente falha, somente durante a prática desportiva ou outras atividades vigorosas.”	44,29% (31)
15 = “Falha frequentemente durante a prática desportiva ou outras atividades vigorosas, o que me impede de participar nestas atividades.”	2,86% (2)
10 = “Falha ocasionalmente durante as atividades do dia-a-dia.”	2,86% (2)
5 = “Falha frequentemente durante as atividades do dia-a-dia.”	0% (0)
0 = “Falha a cada passo que dou.”	0% (0)

#### **Caso 1:** Participantes com sensação de falha no Joelho;

Dos 50% que reportaram algum nível de “sensação de falha no joelho” 80% (n=28) pertencia ao género masculino e 20% (n=7) ao género feminino, com uma idade média de 23,89 ( $\pm 8,32$ ), sendo que 27 (77,1%) reportaram antecedentes de lesão anterior no joelho e 11 (31,4%) antecedentes de cirurgia ao joelho. As restantes características são apresentadas na tabela 6.

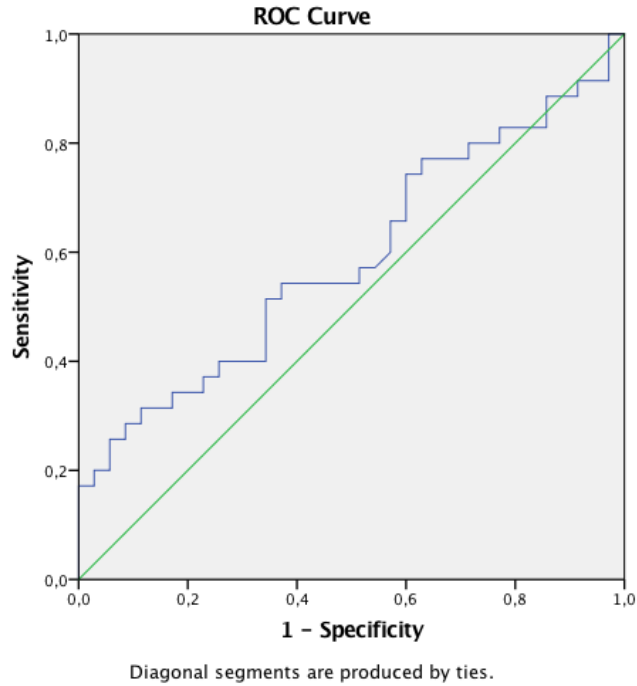
**Tabela 6:** Características Sociodemográficas e respetivos valores de ISMI para cada *Single Legged Hop Test* dicotomizados de acordo com a GIRS-PT

	<b>Amostra Total (N=70)</b>	<b>Instabilidade (N=35)</b>	<b>Estabilidade (N=35)</b>
<b>Idade</b>	22,74 ± 7,17	23,89 ± 8,32	21,60 ± 5,70
<b>Género</b>			
Masculino	84,3% (59)	80% (28)	88,6% (31)
Feminino	15,7% (11)	20% (7)	11,4% (4)
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,56 ± 2,36	22,74 ± 2,53	22,38 ± 2,20
<b>Dominância de Membro Inferior</b>			
Direito	88,6% (62)	91,4% (32)	85,7% (30)
Esquerdo	11,4% (8)	8,6% (3)	14,3% (5)
<b>Antecedentes de Lesão Anterior no Joelho</b>			
Não	47,1% (33)	22,9% (8)	71,4% (25)
Sim	52,9% (37)	77,1% (27)	28,6% (10)
<b>Antecedentes de Cirurgia ao Joelho</b>			
Sim	22,9% (16)	31,4% (11)	14,3% (5)
Não	77,1% (54)	68,6% (24)	85,7% (30)
<b>Single Leg hop ISMI</b>	99,11 ± 6,75	98,25 ± 7,75	99,96 ± 5,56
<b>Triple- hop ISMI</b>	99,66 ± 8,52	98,34 ± 9,44	100,98 ± 7,39
<b>Crossover hop ISMI</b>	98,89 ± 8,68	97,55 ± 9,71	99,41 ± 7,41
<b>6-m timed hop ISMI</b>	99,14 ± 9,96	98,05 ± 11,39	100,22 ± 8,32
<b>ISMI Total</b>	99,20 ± 6,94	98,05 ± 8,29	100,34 ± 5,14

**Legenda:** IMC= Índice de Massa Corporal;

Com base nos resultados do ISMI, para cada teste foram geradas curvas ROC para identificar o ponto de corte que melhor combine os valores da sensibilidade e especificidade (Fig.1).

Os valores mais elevados de sensibilidade e especificidade foram identificados pelo *Crossover Legged Hop* com uma sensibilidade de 0,60 (IC 95%, 0,42 – 0,76) e uma especificidade de 0,60 (IC 95%, 0,42-0,76) para um valor de corte de 98,41% no ISMI. A área sob a curva ROC foi de 0,58 (IC 95% 0,45-0,72). Os valores mais baixos foram identificados no *Triple Leg Hop Test* com uma sensibilidade de 0,49 (IC 95% 0,31 – 0,66) e uma especificidade de 0,49 (IC 95% 0,31 – 0,66) para um valor de corte de 99,09% no ISMI. A área sob a curva ROC foi de 0,55 (IC 95% 0,42-0,70). Os restantes valores de pontos de corte, AUC, sensibilidade e especificidade podem ser observados na Tabela 7.



**Figura 1-** Exemplo de Curva ROC gerada referente ao ISMI Total

**Tabela 7:** Valores de Corte, Sensibilidade e Especificidade relativos ao caso 1

<i>Hop tests</i>	Ponto de Corte (%)	AUC (95% IC)	Sensibilidade (95% IC)	Especificidade (95% IC)
<i>Single Leg-hop ISMI</i>	99,22	0,57 (0,44 – 0,71)	0,54 (0,37 – 0,71)	0,54 (0,37 – 0,71)
<i>Triple- hop ISMI</i>	99,09	0,55 (0,43 – 0,69)	0,49 (0,31 – 0,66)	0,49 (0,31 – 0,66)
<i>Crossover-hop ISMI</i>	98,41	0,58 (0,45 – 0,72)	0,60 (0,42 – 0,76)	0,60 (0,42 – 0,76)
<i>6-m timed hop ISMI</i>	98,75	0,55 (0,42 – 0,69)	0,57 (0,39 – 0,74)	0,60 (0,42 – 0,76)
<i>ISMI Total</i>	99,16	0,59 (0,45 – 0,72)	0,54 (0,37 – 0,71)	0,54 (0,37 – 0,71)

**Legenda:** IC= Intervalos de Confiança; AUC= Área sobre a curva ROC

Com base nos valores de corte definidos estimaram-se os valores positivos preditivos e os rácios de probabilidade com recurso a tabelas de contingência. Assim, os valores de rácios de probabilidade positivos mais altos foram de 1,50 (IC 95% 0,92-2,44) identificados pelo *Crossover Leg Hop Test* e os valores mais baixos de 0,94 (IC 95% 0,59-1,51) identificados pelo *Tripple Leg Hop Test*. No que concerne aos rácios de probabilidade negativos, os valores mais baixos foram de 0,67 (IC 95% 0,41-1,09) identificados pelo *Crossover Leg Hop Test* e os valores mais baixos de 1,06 (IC 95% 0,66-1,69) identificados pelo *Tripple Leg Hop Test*. Os restantes valores são apresentados na tabela 8.

**Tabela 8:** Valores das tabelas de contingência para cada *Single Legged Hop Test* da amostra do caso 1\*

<i>Hop Test</i>	Ponto de corte	VP	FP	FN	VN	Sens. (IC: 95%)	Esp. (IC: 95%)	LR+ (IC: 95%)	LR- (IC: 95%)
<i>ISMI Single Leg Hop Test</i>	99,22	19	16	16	19	0,54 (0,37 – 0,71)	0,54 (0,37 – 0,71)	1,19 (0,74 – 1,90)	0,84 (0,53 – 1,35)
<i>ISMI Triple Hop Test</i>	99,09	17	18	18	17	0,49 (0,31 – 0,66)	0,49 (0,31 – 0,66)	0,94 (0,59 – 1,51)	1,06 (0,66 – 1,69)
<i>ISMI Crossover Hop Test</i>	98,41	21	14	14	21	0,60 (0,42 – 0,76)	0,60 (0,42 – 0,76)	1,50 (0,92 – 2,44)	0,67 (0,41 – 1,09)
<i>ISMI 6 Meter Timed Hop Test</i>	98,75	20	14	15	21	0,57 (0,39 – 0,74)	0,60 (0,42 – 0,76)	1,43 (0,87 – 2,35)	0,71 (0,45 – 1,14)
<i>ISMI Total</i>	99,16	19	16	16	19	0,54 (0,37 – 0,71)	0,54 (0,37 – 0,71)	1,19 (0,74 – 1,90)	0,84 (0,53 – 1,35)

**Legenda:** VP = Verdadeiros Positivos; FP = Falsos Positivos; FN= Falsos Negativos; VN= Verdadeiros Negativos; Sens= Sensibilidade; Esp.= Especificidade LR+= rácio de probabilidade após um teste positivo; LR-= rácio de probabilidade após um teste negativo; IC= Intervalos de Confiança

Deste modo, é possível observar que, de todos os *Single Legged Hop Tests*, os *Crossover Hop Test* foram os testes que apresentaram valores mais elevados de sensibilidade com 0,60 (95% IC: 0.42 - 0.76), identificando um total de 21 verdadeiros positivos em 35. Também podemos observar que o *Crossover Hop Test* e o *6 meter Timed Hop Test* identificaram o mesmo número de verdadeiros negativos, identificando um total de 21 em 10, resultando nos testes com melhores valores de especificidade de 0,60 (95% IC: 0.42 - 0.76) para ambos os testes. Quanto aos valores de rácios de probabilidade, o *Crossover Hop Test* obteve os melhores resultados com valores de rácios de probabilidade positivos de 1,50 (IC 95% 0,92-2,44) e de rácios de probabilidade negativos de 0,67 (IC 95% 0,41-1,09).

Dos resultados obtidos podemos afirmar que, do ponto de vista clínico, nenhum dos *Single Legged Hop Tests* e respetivos pontos de corte são suficientemente sensíveis nem específicos na avaliação da estabilidade dinâmica do joelho em indivíduos saudáveis com prática de atividade física regular com sensação de falha no joelho.

**Caso 2:** Participantes com sensação de falha no Joelho e antecedentes de Lesão Anterior no Joelho;

Da amostra total de 37 participantes que reportaram antecedentes de lesão anterior no joelho, 73% (n=27) reportaram algum nível de “sensação de falha no joelho”, sendo que 81,5% (n=22) pertencia ao género masculino e 13,5% (n=5) ao género feminino, com uma idade média de 23,41 ( $\pm 8,72$ ). As restantes características são apresentadas na tabela 9.

**Tabela 9:** Características Sociodemográficas e respetivos valores de ISMI para cada *Single Legged Hop Test* dicotomizados de acordo com a GIRS-PT e com antecedentes de lesão (n=37)

	Amostra Total (N=37)	Instabilidade (N=27)	Estabilidade (N=10)
<b>Idade</b>	23,62 $\pm$ 7,97	23,41 $\pm$ 8,72	24,20 $\pm$ 5,83
<b>Género</b>			
Masculino	86,5% (32)	81,5% (22)	100% (10)
Feminino	13,5 % (5)	18,5% (5)	0% (0)
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,77 $\pm$ 2,21	22,44 $\pm$ 2,40	22,58 $\pm$ 1,73
<b>Dominância de Membro Inferior</b>			
Direito	89,2% (33)	88,9% (24)	90,0% (9)
Esquerdo	10,8% (4)	11,1% (3)	10,0% (1)
<b>Antecedentes de Cirurgia ao Joelho</b>			
Sim	43,2% (16)	40,7% (11)	50,0% (5)
Não	56,8% (21)	59,3% (16)	50,0% (5)
<b>Single Leg hop ISMI</b>	98,46 $\pm$ 7,68	98,63 $\pm$ 8,15	97,97 $\pm$ 6,58
<b>Triple- hop ISMI</b>	99,37 $\pm$ 9,39	98,70 $\pm$ 10,29	101,19 $\pm$ 6,50
<b>Crossover hop ISMI</b>	98,83 $\pm$ 9,90	98,08 $\pm$ 11,00	100,87 $\pm$ 6,00
<b>6-m timed hop ISMI</b>	98,51 $\pm$ 11,47	97,41 $\pm$ 22,11	101,47 $\pm$ 9,45
<b>ISMI Total</b>	98,79 $\pm$ 8,17	98,21 $\pm$ 9,18	100,37 $\pm$ 4,46

**Legenda:** IMC= Índice de Massa Corporal;

Com base nos resultados do ISMI, para cada teste foram geradas curvas ROC para identificar o ponto de corte que melhor combine os valores da sensibilidade e especificidade (Fig.1).

Os valores mais elevados de sensibilidade foram identificados no *Crossover Leg Hop Test* com uma sensibilidade de 0,56 (IC 95%, 0,35 – 0,75) para um valor de corte de 99,65% no ISMI e com uma área sob a curva ROC de 0.61 (IC 95% 0,41-0,81). Os restantes testes alcançaram todos os mesmos valores de sensibilidade de 0,52 (IC 95%, 0,32-0,71). Os valores de especificidade foram iguais para todos os testes com valores de 0,50 (IC 95%, 0,19-0,81). Os restantes valores de pontos de corte, AUC, sensibilidade e especificidade podem ser observados na Tabela 10.

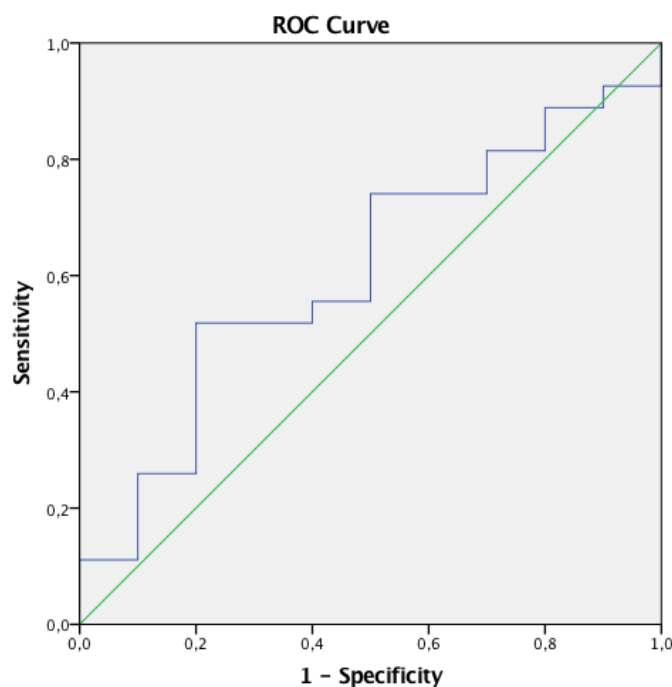


Figura 2- Curva ROC gerada referente ao *Crossover Hop Test*

**Tabela 10:** Valores de Pontos de Corte, Sensibilidade, Especificidade dos *Single-Legged Hop Tests* dos indivíduos com antecedentes de lesão no joelho

<i>Hop tests</i>	Ponto de Corte (%)	AUC (95% IC)	Sensibilidade (95% IC)	Especificidade (95% IC)
<i>Single Leg-hop ISMI</i>	99,72	0,49 (0,27 – 0,68)	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)
<i>Triple- hop ISMI</i>	99,66	0,58 (0,37 – 0,79)	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)
<i>Crossover-hop ISMI</i>	99,65	0,61 (0,41 – 0,81)	0,56 (0,35 – 0,75)	0,50 (0,19 – 0,81)
<i>6-m timed hop ISMI</i>	97,18	0,57 (0,35 – 0,79)	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)
<i>ISMI Total</i>	99,72	0,60 (0,40 – 0,80)	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)

**Legenda:** IC= Intervalos de Confiança ; AUC= Área sobre a curva ROC

Com base nos valores de corte definidos estimaram-se os valores positivos preditivos e os rácios de probabilidade com recurso a tabelas de contingência. Assim, os valores de rácios de probabilidade positivos mais altos foram de 1,11 (IC 95% 0,55-2,25) identificados pelo *Crossover Hop Test* e os valores mais baixos de 1,04 (IC 95% 0,51-2,13) identificados pelos restantes testes. No que concerne aos rácios de probabilidade negativos, os valores mais baixos foram de 0,89 (IC 95% 0,42-1,88) identificados pelo *Crossover Hop Test* e os valores mais baixos de 0,96 (IC 95% 0,46-

2,00) identificados pelos restantes testes. Os restantes valores referentes às tabelas de contingência são apresentados na tabela 11.

**Tabela 11-** Valores das tabelas de contingência para cada *Single Legged Hop Test* da amostra do caso 2\*

<i>Hop Test</i>	Ponto de corte	VP	FP	FN	VN	Sens. (IC: 95%)	Esp. (IC: 95%)	LR+ (IC: 95%)	LR- (IC: 95%)
<i>ISMI Single Leg Hop Test</i>	99,72	14	5	13	5	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)	1,04 (0,51 – 2,13)	0,96 (0,46 – 2,00)
<i>ISMI Triple Hop Test</i>	99,66	14	5	13	5	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)	1,04 (0,51 – 2,13)	0,96 (0,46 – 2,00)
<i>ISMI Crossover Hop Test</i>	99,65	15	5	12	5	0,56 (0,35 – 0,75)	0,50 (0,19 – 0,81)	1,11 (0,55 – 2,25)	0,89 (0,42 – 1,88)
<i>ISMI 6 Meter Timed Hop Test</i>	97,18	14	5	13	5	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)	1,04 (0,51 – 2,13)	0,96 (0,46 – 2,00)
<i>ISMI Total</i>	99,72	14	5	13	5	0,52 (0,32 – 0,71)	0,50 (0,19 – 0,81)	1,04 (0,51 – 2,13)	0,96 (0,46 – 2,00)

**Legenda:** VP = Verdadeiros Positivos; FP = Falsos Positivos; FN= Falsos Negativos; VN= Verdadeiros Negativos; Sens= Sensibilidade; Esp.= Especificidade LR+= rácio de probabilidade após um teste positivo; LR-= rácio de probabilidade após um teste negativo; IC= Intervalos de Confiança

Deste modo, é possível observar que, de todos os *Single Legged Hop Tests* os *Crossover hop test* foram os testes que apresentaram valores mais elevados de sensibilidade com 0,56 (95% IC: 0,35 – 0,75) identificando um total de 15 verdadeiros positivos em 27. Também podemos observar que todos os testes identificaram o mesmo número de verdadeiros negativos, identificando um total de 5 em 10, resultando num nível de sensibilidade igual para todos os testes de 0,50 (95% IC: 0,19 – 0,81). Por fim, o *Crossover Hop Test* foi, de todos os *Single Legged Hop Tests* o que obteve maior rácio de probabilidade positivo (1,11, 95% IC: 0,55 – 2,25) e negativo (0,89, 95% IC: 0,42 – 1,88).

Considerados os resultados obtidos podemos afirmar que do ponto de vista clínico nenhum dos *Single Legged Hop Tests* e respetivos pontos de corte são suficientemente sensíveis nem específicos na avaliação da estabilidade dinâmica do joelho em indivíduos saudáveis com prática de atividade física regular com sensação de falha no joelho com antecedentes de lesão anterior do joelho.

#### 4. DISCUSSÃO

Este trabalho inclui dois estudos com objetivos e desenhos diferentes. O primeiro estudo (fase 1), de natureza metodológica, foi realizado com o objetivo de adaptar culturalmente a *Global Instability Rating Scale* (GIRS) para a versão de língua portuguesa devido à ausência de um teste *gold standard* de referência para avaliar a estabilidade/ instabilidade do joelho auto-reportada em indivíduos saudáveis. Numa segunda fase, realizou-se um estudo transversal com indivíduos saudáveis, praticantes de atividade física regular, com e sem antecedentes de lesão no joelho para avaliar a fiabilidade teste reteste e a validade concorrente dos *Single Legged Hop Tests*. Considerando o objetivo estabelecido para o estudo, os resultados mostram que, apesar de os testes demonstrarem uma boa a excelente fiabilidade teste-reteste, nenhum deles demonstrou capacidades discriminativas na identificação de indivíduos saudáveis com e sem instabilidade do joelho, tal como foram definidas no teste de referência.

A amostra foi constituída por 70 indivíduos pertencentes maioritariamente ao género masculino (84,3%), com uma idade média de 22,74 ( $\pm$  7,17) anos e predominância da dominância de membro inferior direito (88,6%). No que diz respeito às características sociodemográficas e clínicas da amostra, não existiam, na sua maioria (52,9%), antecedentes de lesão anterior no joelho, sendo que, dos que reportaram antecedentes de lesão anterior, 22,9% foram submetidos a cirurgia, encontrando-se atualmente nas suas totais faculdades físicas. Assim, e com base no estudo de Munro, et. al. (2011), a amostra foi constituída por indivíduos saudáveis, os quais realizavam, obrigatoriamente, atividade física regular, na medida em que praticavam, no mínimo, 30 minutos de atividade física, 3 vezes por semana e durante 6 meses.

Tal como no estudo de Munro, et. al. (2011), o presente estudo optou por apresentar os valores dos *Hop Tests* de distância (*Single Leg Hop Test*, *Triple Hop Test* e *Crossover Hop Test*) normalizados ao comprimento dos membros inferiores multiplicado por 100, apresentando os seus resultados médios em percentagem. Do nosso conhecimento, e para além do estudo de Munro et al. (2011), não existem outros estudos que apresentem os valores normalizados, o que inibe a comparação dos

resultados obtidos. Para além disso, o estudo de Munro, et al. (2011), apesar de apresentar valores normalizados, não faz a diferenciação entre valores de dominância mas sim entre géneros. Sendo a amostra do presente estudo maioritariamente masculina, os valores, quando comparados com os do género masculino, são idênticos no *Triple Leg Hop* (584,76 cm) e *Crossover Leg Hop* (554,50 cm), e superiores no *Single Leg Hop* (188,93 cm) e no *Timed Leg Hop* (1,762 s). Quanto aos valores do género feminino, os valores do presente estudo são superiores em todos os testes (Munro, et. al. 2011). No que diz respeito aos valores de ISMI encontrados neste estudo, os mesmos são coincidentes com os reportados por Munro, et. al (2011), os quais variam entre 99,95 ( $\pm 8,63$ ) e 98,38 ( $\pm 8,97$ ) (Munro, et. al. 2011).

A fiabilidade é um aspeto essencial de qualquer teste. Os resultados obtidos nesta amostra de indivíduos saudáveis com prática desportiva regular indicam que os *Single Legged Hop Tests* são testes com elevada fiabilidade teste-reteste. De acordo com os critérios estabelecidos por Portney & Watkins (2009), os valores de CCI obtidos no presente estudo podem ser considerados como excelentes para todos os *Single Legged Hop Tests*, variando entre 0.94 e 0.97 sendo que apenas o *6 Meter Timed Hop Tests* apresenta valores mais baixos com CCI's (0.87 e 0.89).

A estabilidade temporal dos resultados deste estudo estão em concordância com os resultados dos estudos anteriores que reportaram valores de CCI entre 0,66 e 0,99, para os *Single Legged Hop Tests* em sujeitos saudáveis (Munro et al. 2011; Logerstedt et al. 2010; Bolgla et al. 1997; Booher et al. 1993; Ross et al. 2002). Em todos os estudos referidos, os valores de CCI mais baixos foram os do *6 Meter Timed Hop Test*.

A  $DMD_{95}$  representa a quantidade mínima na alteração da pontuação de um indivíduo que garante que a mudança não é resultado de erro de medição (Portney & Watkins 2009). Na presente investigação foram encontrados valores de  $DMD_{95}$  (como % do comprimento dos membros inferiores) entre 20.99 e 21.41 para o *Single Legged Hop*, entre 57.78 e 62.34 para o *Triple Hop Test*, entre 42.22 e 55.28 para o *Crossover Hop Test* e entre 0.32 e 0.34 segundos para o *6 Meter Timed Hop Test*. Estes valores vão de encontro aos resultados de outros estudos com indivíduos saudáveis, e são indicativos de que os testes apresentam pouco erro de medida (Munro, et al. 2011)-

Do ponto de vista clínico valores excelentes de CCI permitem que os *Single Legged Hop Tests* sejam utilizados com confiança tanto no membro inferior dominante como no não dominante, em população com atividade física regular. Por outro lado, apesar de o coeficiente de fiabilidade ser um indicador importante da força da relação entre as variáveis, por si só não fornece informação acerca das propriedades avaliativas dos procedimentos de medição. Assim, o EPM e a DMD<sub>95</sub> são indicadores da magnitude do erro associado a um determinado teste e permitem, assim, distinguir uma real alteração como resultado de uma intervenção (Hall et al. 2010; de Vet et al. 2006). Isto significa, que por exemplo no *Single Leg Hop Test*, que diferenças de valores superiores a 21,41 (como % do comprimento dos membros inferiores) no membro dominante e 20,99 no membro não dominante, indicam a diferença mínima no valor da distância obtida através do teste, para se afirmar com 95% de confiança que uma eventual alteração positiva da distância alcançada se deveu a uma melhoria no desempenho do teste e não devido a um erro de medida.

A avaliação da validade concorrente refere-se à avaliação da validade convergente e discriminativa de um instrumento em relação a outro previamente desenvolvido e validado (Portney & Watkins 2009). Assim, no presente estudo a avaliação da validade concorrente dos *Single Legged Hop Tests* foi realizada utilizando a GIRS-PT como teste de referência na avaliação da instabilidade do joelho. Os resultados encontrados demonstram que os *Single Legged Hop Tests* não possuem capacidade para distinguir indivíduos saudáveis com e sem instabilidade do joelho, utilizando por referência os critérios utilizados na definição de “casos”. Os resultados obtidos no caso 1 (participantes com sensação de falha no joelho), referente a uma prevalência de instabilidade de 50%, mostram valores baixos de AUC que variaram entre 0.55 e 0.58. Estes valores são próximos de 0.50 o que significa que têm uma capacidade de diagnóstico fraca e praticamente idêntica ao acaso (Portney & Watkins 2009; Marôco 2011)

Ao interpretar os rácios de probabilidade (LR) de acordo com os critérios indicados por Jaeschke et al., (1994), constata-se que para todos os testes, tanto os valores de rácios de probabilidade positivos (que variam entre 0.94 e 1.50), assim como os valores de rácios de probabilidade negativos (que variam entre 0.67 e 1.06) são bastante próximos de 1. Assim, conclui-se que os *Single Legged Hop Tests* não

possuem capacidade para aumentar ou diminuir a probabilidade pós-teste para confirmar ou rejeitar a condição de instabilidade após a aplicação dos mesmos.

Situação idêntica ocorre no caso 2. Apesar da prevalência de instabilidade subir para os 73%, os valores da AUC obtidos foram igualmente baixos variando entre 0.48 e 0.60, o que mais uma vez é indicativo de que os testes têm uma capacidade de diagnóstico fraca e praticamente idêntica ao acaso (Portney & Watkins 2009; Marôco 2011). Também nesta situação os *Single Legged Hop Tests* foram incapazes de diferenciar os indivíduos relativamente à percepção de instabilidade do joelho, existindo mesmo valores de AUC abaixo dos 0.5, nomeadamente no *Single Leg Hop* 0.48 (IC 95%; 0.27-0,68).

Assim, e apesar de vários autores (Fitzgerald et al. 2001, da Fonseca et al. 2006; Hanson et al. 2008) defenderem que a avaliação da estabilidade do joelho deve ser executada através de tarefas dinâmicas, como são exemplo os *Single Legged Hop Tests*, o nosso estudo apresenta resultados que demonstram que os testes não têm capacidades discriminativas de avaliação da estabilidade dinâmica do joelho, pelo menos em população saudável praticante de atividade física regular, recorrendo à sensação subjetiva de falha no joelho como teste de referência.

Os resultados encontrados devem, contudo, ser interpretados tendo em conta as seguintes limitações. Em primeiro lugar, cumpre referir que o instrumento de medida utilizado como teste de referência (GIRS-PT) carece de uma avaliação mais aprofundada, estando por demonstrar a sua validade para diagnosticar a instabilidade dinâmica do joelho. Por consequência, este aspeto limita a interpretação mais consistente dos resultados obtidos neste estudo. Importa referir que a decisão de utilizar este instrumento, bem como o critério de história anterior de lesão/ cirurgia, teve por base a utilização de condições idênticas na identificação de “casos” noutras articulações como seja o diagnóstico de instabilidade funcional da tibiotársica (Sharma, et. al. 2011). Importa referir que o facto de a GIRS-PT ser um instrumento autoadministrado faz com que seja possível fazer com que os resultados integrem algum tipo de viés de resposta. Mesmo considerando as estratégias de minimização do viés implementadas, nomeadamente através de solicitação aos participantes do estudo no sentido de preencherem os questionários de forma autónoma e em local reservado não é possível anular por completo essa possibilidade. Por fim, a avaliação do *6 meter timed hop test* foi realizada através de um cronómetro manual standardizado por

cada um dos Fisioterapeutas, marcando o início e fim do teste. Esta situação pode criar viés de medição devido ao facto de o tempo de reação dos avaliadores poder ser diferente para cada um.

## 5. CONCLUSÃO

A principal conclusão deste estudo é que, apesar de fiáveis, os *Single Legged Hop Tests* não possuem capacidade de discriminar entre indivíduos com e sem instabilidade do joelho (isoladamente ou em conjunto), quando se utiliza como teste de referência a sensação subjetiva de “falha” no joelho ou a quando a esta se associa história clínica anterior de lesão/ cirurgia.

Desta forma, não foi possível confirmar a hipótese inicial deste estudo que pretendia demonstrar que os *Single-Legged Hop Tests* tinham capacidade de avaliar a componente dinâmica da estabilidade do joelho em função da assimetria identificada pelo ISMI. Apesar de não ter sido comprovada a validade concorrente dos testes considera-se que este estudo é um contributo relevante acerca da fiabilidade teste-reteste, bem como para a identificação de valores de erro padrão de medida e identificação da diferença mínima detetável na população Portuguesa praticante de atividade física regular, fornecendo informação suplementar para a prática clínica dos Fisioterapeutas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrams, G. D., J. D. Harris, A. K. Gupta, F. M. McCormick, C. A. Bush-Joseph, N. N. Verma, B. J. Cole, and B. R. Bach. 2014. 'Functional Performance Testing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review.' *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2 (1): 1–10. doi:10.1177/2325967113518305.

Abulhasan, Jawad, Martyn Snow, Cameron Anley, Mohammad Bakhsh, and Michael Grey. 2016. 'An Extensive Evaluation of Different Knee Stability Assessment Measures: A Systematic Review.' *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* 1 (2). Multidisciplinary Digital Publishing Institute: 209–29. doi:10.3390/jfmk1020209.

Bolglia, L A, and D R Keskula. 1997. 'Reliability of Lower Extremity Functional Performance Tests.' *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 26 (3): 138–42. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0031451190&partnerID=40&md5=25452f760e9d1825f9a28db87027f305>.

Booher, Laurie D., and Karla M. Hench. 1993. 'Reliability of Three Single-Leg Hop Tests.' *Journal of Sport Rehabilitation* 2 (3): 165–70. doi:Article.

Borsa, P a, S M Lephart, and J J Irrgang. 1998. 'Comparison of Performance-Based and Patient-Reported Measures of Function in Anterior-Cruciate-Ligament-Deficient Individuals.' *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 28 (6): 392–99. doi:10.2519/jospt.1998.28.6.392.

da Fonseca, Sergio Teixeira, Daniela Virgínia Vaz, Cecília Ferreira de Aquino, and Rachel Soares Brício. 2006. 'Muscular Co-Contraction during Walking and Landing from a Jump: Comparison between Genders and Influence of Activity Level.' *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology* 16 (3): 273–80. doi:10.1016/j.jelekin.2005.07.005.

de Vet, Henrica C, Caroline B Terwee, Raymond W Ostelo, Heleen Beckerman, Dirk L Knol, and Lex M Bouter. 2006. 'Minimal Changes in Health Status Questionnaires: Distinction between Minimally Detectable Change and

Minimally Important Change.’ *Health and Quality of Life Outcomes* 4 (Mic): 54. doi:10.1186/1477-7525-4-54.

Dekker, J. 2013. *Exercise and Physical Functioning in Osteoarthritis: Medical, Neuromuscular and Behavioral Perspectives*. SpringerBriefs in Specialty Topics in Behavioral Medicine. Springer New York. <https://books.google.pt/books?id=dIe4BAAAQBAJ>.

Eranki, Vivek, Collie Begg, and Brian Wallace. 2010. ‘Outcomes of Operatively Treated Acute Knee Dislocations.’ *The Open Orthopaedics Journal* 4: 22–30. doi:10.2174/1874325001004010022.

Fitzgerald, G K, S M Lephart, J H Hwang, and R S Wainner. 2001. ‘Hop Tests as Predictors of Dynamic Knee Stability.’ *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 31 (10): 588–97. doi:10.2519/jospt.2001.31.10.588.

Fitzgerald, G Kelley, Michael J Axe, and Lynn Snyder-Mackler. 2000. ‘A Decision-Making Scheme for Returning Patients to High-Level Activity with Nonoperative Treatment after Anterior Cruciate Ligament Rupture.’ *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA* 8 (2): 76–82. doi:10.1007/s001670050190.

Fitzgerald, G. Kelley, Sara R. Piva, and James J. Irrgang. 2004. ‘Reports of Joint Instability in Knee Osteoarthritis: Its Prevalence and Relationship to Physical Function.’ *Arthritis Care and Research* 51 (6): 941–46. doi:10.1002/art.20825.

Hall, Toby, Kathy Briffa, Diana Hopper, and Kim Robinson. 2010. ‘Long-Term Stability and Minimal Detectable Change of the Cervical Flexion-Rotation Test.’ *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 40 (4): 225–29. doi:10.2519/jospt.2010.3100.

Hamilton, R. Tyler, Sandra J. Shultz, Randy J. Schmitz, and David H. Perrin. 2008. ‘Triple-Hop Distance as a Valid Predictor of Lower Limb Strength and Power.’ *Journal of Athletic Training* 43 (2): 144–51. doi:10.4085/1062-6050-43.2.144.

Hanson, Ashley M., Darin A. Padua, J. Troy Blackburn, William E. Prentice, and Christopher J. Hirth. 2008. ‘Muscle Activation during Side-Step Cutting Maneuvers in Male and Female Soccer Athletes.’ *Journal of Athletic Training* 43 (2): 133–43. doi:10.4085/1062-6050-43.2.133.

Jaeschke, R, G Guyatt, and D L Sackett. 1994. 'Users' Guides to the Medical Literature. III. How to Use an Article about a Diagnostic Test. A. Are the Results of the Study Valid? Evidence-Based Medicine Working Group.' *JAMA* 271 (5): 389–91. doi:10.1001/jama.1993.03510170086037.

Knoop, Jesper, Marike Van Der Leeden, Martin Van Der Esch, Carina A. Thorstensson, Martijn Gerritsen, Ramon E. Voorneman, Willem F. Lems, Leo D. Roorda, Joost Dekker, and Martijn P M Steultjens. 2012. 'Association of Lower Muscle Strength with Self-Reported Knee Instability in Osteoarthritis of the Knee: Results from the Amsterdam Osteoarthritis Cohort.' *Arthritis Care and Research* 64 (1): 38–45. doi:10.1002/acr.20597.

Lewek, Michael D, Terese L Chmielewski, May Arna Risberg, and Lynn Snyder-Mackler. 2003. *Dynamic Knee Stability after Anterior Cruciate Ligament Rupture. Exercise and Sport Sciences Reviews*. Vol. 31. doi:10.1097/00003677-200310000-00007.

Logerstedt, David S, Lynn Snyder-Mackler, Richard C Ritter, and Michael J Axe. 2010. 'Knee Pain and Mobility Impairments: Meniscal and Articular Cartilage Lesions.' *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 40 (6): A1–35. doi:10.2519/jospt.2010.0304.

Lysholm, J, and J Gillquist. 1982. 'Evaluation of Knee Ligament Surgery Results with Special Emphasis on Use of a Scoring Scale.' *The American Journal of Sports Medicine* 10 (3): 150–54. doi:10.1177/036354658201000306.

Manal, Tara Jo, and Lynn Snyder-Mackler. 1996. 'Practice Guidelines for Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation: A Criterion-Based Rehabilitation Progression.' *Operative Techniques in Orthopaedics* 6 (3): 190–96. doi:10.1016/S1048-6666(96)80019-X.

Marôco, João. 2011. 'Análise Estatística Com O SPSS Statistics.' In *Análise E Gestão Da Informação*, 990.

McCall, Alan, Chris Carling, Michael Davison, Mathieu Nedelec, Franck Le Gall, Serge Berthoin, and Gregory Dupont. 2015. 'Injury Risk Factors, Screening Tests and Preventative Strategies: A Systematic Review of the Evidence That Underpins the Perceptions and Practices of 44 Football (soccer) Teams from Various Premier Leagues.' *British Journal of Sports Medicine*, January. doi:10.1136/bjsports-

2014-094104.

Melnyk, M, M Faist, M Gothner, L Claes, and B Friemert. 2007. 'Changes in Stretch Reflex Excitability Are Related to "Giving Way" Symptoms in Patients with Anterior Cruciate Ligament Rupture.' *Journal of Neurophysiology* 97 (1): 474–80. doi:10.1152/jn.00529.2006.

Munro, Allan G, and Lee C Herrington. 2011. 'Between-Session Reliability of Four Hop Tests and the Agility T-Test.' *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association* 25 (5): 1470–77. doi:10.1519/JSC.0b013e3181d83335.

Myer, Gregory D, Laura C Schmitt, Jensen L Brent, Kevin R Ford, Kim D Barber Foss, Bradley J Scherer, Robert S Jr Heidt, Jon G Divine, and Timothy E Hewett. 2011. 'Utilization of Modified NFL Combine Testing to Identify Functional Deficits in Athletes Following ACL Reconstruction.' *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 41 (6). United States: 377–87. doi:10.2519/jospt.2011.3547.

Myers, Betsy A, Walter L Jenkins, Clyde Killian, and Peter Rundquist. 2014. 'Normative Data for Hop Tests in High School and Collegiate Basketball and Soccer Players.' *International Journal of Sports Physical Therapy* 9 (5): 596–603. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4196324&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.

Noyes, Frank R, Sue D SD Barber, and RE Robert E. Mangine. 1991. 'Abnormal Lower Limb Symmetry Determined by Function Hop Tests After Anterior Cruciate Ligament Rupture.' *The American Journal of Sports Medicine* 19 (5): 513–18. doi:10.1177/036354659101900518.

Petschnig, R, R Baron, and M Albrecht. 1998. 'The Relationship between Isokinetic Quadriceps Strength Test and Hop Tests for Distance and One-Legged Vertical Jump Test Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.' *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 28 (1): 23–31. doi:10.2519/jospt.1998.28.1.23.

Portney, Leslie G., and Mary P. Watkins. 2009. *Foundations of Clinical Research: Application to Practice. Critical Care Medicine*. Vol. 36.

Reid, Andrea, Trevor B Birmingham, Paul W Stratford, Greg K Alcock, and J

Robert Giffin. 2007. 'Hop Testing Provides a Reliable and Valid Outcome Measure during Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.' *Physical Therapy* 87 (3): 337–49. doi:10.2522/ptj.20060143.

Ross, Michael D, Brian Langford, and Patrick J Whelan. 2002. 'Test-Retest Reliability of 4 Single-Leg Horizontal Hop Tests.' *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association* 16 (4): 617–22. doi:10.1519/1533-4287(2002)016<0617:TRROSL>2.0.CO;2.

Rudolph, K S, M J Axe, and L Snyder-Mackler. 2000. 'Dynamic Stability after ACL Injury: Who Can Hop?' *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA* 8 (5): 262–69. doi:10.1007/s001670000130.

Schmitt, Laura C, Mark V Paterno, and Timothy E Hewett. 2012. 'The Impact of Quadriceps Femoris Strength Asymmetry on Functional Performance at Return to Sport Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.' *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 42 (9): 750–59. doi:10.2519/jospt.2012.4194.

Sharma, Nidhi, Archana Sharma, and Jaspal Singh Sandhu. 2011. 'Functional Performance Testing in Athletes with Functional Ankle Instability.' *Asian Journal of Sports Medicine* 2 (4): 249–58.

Swärd, Per, Ioannis Kostogiannis, and Harald Roos. 2010. 'Risk Factors for a Contralateral Anterior Cruciate Ligament Injury.' *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*. doi:10.1007/s00167-009-1026-3.

Tegner, Y, and J Lysholm. 1985. 'Rating Systems in the Evaluation of Knee Ligament Injuries.' *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no. 198: 43–49. doi:10.1097/00003086-198509000-00007.

Vaes, P H, W Duquet, P P Casteleyn, F Handelberg, and P Opdecam. 1998. 'Static and Dynamic Roentgenographic Analysis of Ankle Stability in Braced and Nonbraced Stable and Functionally Unstable Ankles.' *The American Journal of Sports Medicine* 26 (5). United States: 692–702.

Williams, G N, T Chmielewski, K Rudolph, T S Buchanan, and L Snyder-Mackler. 2001. 'Dynamic Knee Stability: Current Theory and Implications for

Clinicians and Scientists.’ *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 31 (10): 546–66. doi:10.2519/jospt.2001.31.10.546.

Zlotnicki, Jason P., Jan Hendrik Naendrup, Gerald A. Ferrer, and Richard E. Debski. 2016. ‘Basic Biomechanic Principles of Knee Instability.’ *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. doi:10.1007/s12178-016-9329-8.

## 7. LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Magnitude dos rácios de probabilidade (RP) e efeito na probabilidade pós-teste (Jaeschke et al., 1994).....	14
<b>Tabela 2.</b> Caracterizao Sociodemográfica e Clínica da amostra .....	16
<b>Tabela 3.</b> Caracterizao da Modalidade Desportiva e Médias e Desvio padrão de cada um dos <i>Single Legged Hop Tests</i> .....	17
<b>Tabela 4.</b> Valores totais Normalizados ao comprimento dos membros inferiores: Intervalos de Confiança, CCI's EPM e DMD <sub>95</sub> dos 4 <i>Single-Legged Hop Tests</i> *† ..	17
<b>Tabela 5.</b> Resultados totais da amostra na GIRS-PT .....	18
<b>Tabela 6.</b> Características Sociodemográficas e respectivos valores de ISMI para cada <i>Single Legged Hop Test</i> dicotomizados de acordo com a GIRS-PT .....	19
<b>Tabela 7.</b> Valores de Corte, Sensibilidade e Especificidade relativos ao caso 1 .....	20
<b>Tabela 8.</b> Valores das tabelas de contingência para cada <i>Single Legged Hop Test</i> da amostra do caso 1* .....	21
<b>Tabela 9.</b> Características Sociodemográficas e respectivos valores de ISMI para cada <i>Single Legged Hop Test</i> dicotomizados de acordo com a GIRS-PT e com antecedentes de lesão (n=37).....	22
<b>Tabela 10.</b> Valores de Pontos de Corte, Sensibilidade, Especificidade dos <i>Single-Legged Hop Tests</i> dos indivíduos com antecedentes de lesão no joelho.....	23
<b>Tabela 11.</b> Valores das tabelas de contingência para cada <i>Single Legged Hop Test</i> da amostra do caso 2 .....	24

## 8. LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Curva ROC gerada referente ao ISMI Total .....	20
<b>Figura 2.</b> Curva ROC gerada referente ao <i>Crossover Hop Test</i> .....	23

## **Apêndice I**

### **Documentos entregues aos Fisioterapeutas Colaboradores**

(objetivos do estudo, procedimentos de recolha de dados, riscos e vantagens potenciais, e procedimentos para garantir o anonimato, confidencialidade e proteção dos dados)

**Fiabilidade Teste-Reteste e Utilidade Clínica dos *Hop Tests* como Instrumentos de Medição da Estabilidade Dinâmica do Joelho**

Diogo Castelo Branco; Eduardo Cruz; Marco Jardim (2016)

## **CARTA EXPLICATIVA DO ESTUDO**

Este estudo tem como principal objetivo aprofundar o conhecimento atual sobre a estabilidade dinâmica do joelho. A informação recolhida neste estudo poderá, no futuro, contribuir para que os Fisioterapeutas consigam identificar indivíduos em risco de terem instabilidade do joelho e melhorando a orientação da tomada de decisão da intervenção na melhoria da estabilidade dinâmica do joelho ao mesmo tempo que disponibiliza dados que permitem monitorizar possíveis problemas/melhorias da instabilidade do joelho em indivíduos saudáveis.

A escolha de participar ou não no estudo é voluntária. O presente estudo não acarreta qualquer risco, não trazendo qualquer vantagem direta para os que nele participam. Se decidir participar no estudo, poderá abandonar o mesmo em qualquer momento sem ter que fornecer qualquer tipo de explicação. Todas as informações e dados recolhidos serão codificados e analisados de forma anónima e confidencial, sendo reservados à responsabilidade do Fisioterapeuta Diogo Castelo Branco (investigador principal).

A sua participação voluntária considera autorização para a recolha e análise de dados individuais num momento previamente definido. Nesse momento será requerido o preenchimento de um questionário sociodemográfico e prática desportiva que pretende recolher informações sobre as suas características pessoais e da modalidade(s) que pratica, incluindo alguns testes de ordem física.

Todo o processo de recolha de dados será presencial e da responsabilidade do seu fisioterapeuta, que posteriormente, partilhará as informações com o investigador principal. Os resultados do estudo serão apresentados no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto do Mestrado em Fisioterapia - Ramo das Condições Músculo-Esqueléticas, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. Uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão destruídos.

Caso surja alguma dúvida, ou necessite de informação adicional, por favor contacte: Diogo Castelo Branco através do número 969 906 081 ou do email [diogogpcbranco@gmail.com](mailto:diogogpcbranco@gmail.com).

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Reconheço que os procedimentos de estudo descritos na carta anexa me foram explicados e que todas as minhas questões foram esclarecidas de forma satisfatória. Estou consciente que irei participar num momento de recolha de dados, que será necessariamente realizado de forma presencial. Tenho consciência que me serão pedidos dados de natureza pessoal e irei realizar tarefas/ atividades físicas em ambientes controlados.

Compreendo igualmente que a participação no estudo não acarreta qualquer tipo de vantagens e/ou desvantagens potenciais, nem tem qualquer interferência com a minha prática desportiva. Fui informado(a) que tenho o direito a recusar participar e que a minha recusa em fazê-lo não terá consequências para mim. Compreendo que tenho o direito de colocar agora e durante o desenvolvimento do estudo, qualquer questão relacionada com o mesmo. Compreendo que sou livre de, a qualquer momento, abandonar o estudo sem ter de fornecer qualquer explicação.

Assim, declaro que aceito participar neste estudo, com a salvaguarda da confidencialidade e anonimato e sem prejuízo pessoal de cariz ético ou moral.

O Participante

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_

Fisioterapeuta responsável pelo estudo:

\_\_\_\_\_

Diogo Castelo Branco

**Fiabilidade Teste-Reteste e Utilidade Clínica dos *Hop Tests* como Instrumentos de Medição da Estabilidade Dinâmica do Joelho**

Diogo Castelo Branco; Eduardo Cruz; Marco Jardim (2016)

**Protocolo para recrutamento dos Participantes no Estudo**

Este protocolo define as condições de recrutamento dos participantes no estudo, em três passos consecutivos.

**1º PASSO – Identificar locais com Potenciais Participantes**

São potenciais participantes neste estudo, todos os indivíduos praticantes de atividade física regular<sup>1</sup> e/ou atletas inscritos numa federação ou clube desportivo que esteja tutelado por uma entidade do estado, na área geográfica do concelho da Covilhã, Fundão, Lisboa e Setúbal.

**2º PASSO – Verificar os critérios de inclusão e exclusão**

Após o 1º passo, dever-se-á verificar os critérios de inclusão e exclusão. Em situações em que não seja possível verificar os critérios através do processo clínico dos participantes/ atletas, o investigador deve questionar diretamente os participantes preenchendo a seguinte *checklist*:

<b>Critérios de Exclusão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Diagnóstico médico de qualquer outra patologia específica tal como, infeção, tumor, osteoporose, fractura, deformidade estrutural, doença inflamatória ou patologias crónicas ao nível da anca, joelho ou tornozelo,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Critérios de Inclusão</b>	<b>Sim</b>
Atualmente não apresenta qualquer restrição ou limitação para a prática da modalidade / atividade física.	<input type="checkbox"/>
Saber Ler e Escrever	<input type="checkbox"/>

<sup>1</sup> To qualify as recreationally active, subjects were required to participate in a minimum of 30 minutes of physical activity 3 times a week on a regular basis over the past 6 months, which included recreational and competitive sports. (Munro et al, 2010)

### **3º PASSO – Convidar o potencial participante a ingressar no estudo**

Concluído o processo de verificação dos critérios de inclusão e exclusão será necessário formalizar a autorização por parte dos participantes através da assinatura do formulário de consentimento informado. Antes, deve ser explicado a cada participante, **o objectivo do estudo, os riscos e potenciais vantagens, os procedimentos para garantir a confidencialidade e o anonimato, os procedimentos de recolha de dados.**

# **Caderno de Instrumentos**

1. Protocolo de Recolha de Dados;
2. Folha de Registo de Instrumentos;
3. Apêndice: Descrição dos Instrumentos de Recolha de Dados.

**Fiabilidade Teste-Reteste e Utilidade Clínica dos *Hop Tests* como Instrumentos de Medição da Estabilidade Dinâmica do Joelho**

Diogo Castelo Branco; Eduardo Cruz; Marco Jardim (2016)

### **Protocolo de recolha de dados**

Este protocolo destina-se apenas aos participantes que:

- Cumpriram todos os critérios de inclusão e não apresentam nenhum critério de exclusão;
- Aceitaram participar no estudo e assinaram o formulário de consentimento.

A participação no estudo implica:

- Preenchimento do Questionário de Caracterização Sociodemográfica, Clínica e Prática Desportiva;
- Preenchimento da escala de auto-percepção subjetiva de estabilidade do Joelho (*Global Instability Rating Scale – PT*)
- Avaliação da Estabilidade Dinâmica do Joelho, através dos *Hop Tests*.

### **REQUISITOS PARA A RECOLHA DE DADOS**

#### **Local**

Os locais para a recolha de dados devem cumprir os seguintes requisitos:

Deverá ser um espaço fechado amplo com superfície aderente (não-escorregadia) sem irregularidades, de forma a garantir a reprodução fiável dos testes e a segurança dos participantes. Sugere-se espaços com características idênticas aos pavilhões desportivos excluindo-se a possibilidade de pisos relvados, naturais ou sintéticos.

#### **Procedimentos**

Em todos os momentos de recolha de dados deverá ter especial atenção aos seguintes aspetos:

- Garantir as mesmas condições de recolha de dados a todos os participantes;
- Respeitar o intervalo de tempo definido entre os momentos de recolha de dados;
- Respeitar a sequência aplicação dos instrumentos.

No momento da realização dos testes, todos os participantes devem estar equipados com vestuário adequado, sugerindo-se calções desportivos, T-Shirt e calçado desportivo e

confortável.

Todos os participantes antes do início da recolha de dados deverão realizar um pré-aquecimento de pelo menos 10 minutos, com opção de corrida a uma velocidade sub-máxima ou 10 minutos de bicicleta estática. Após o aquecimento, serão devidamente explicados e demonstrados os testes para a avaliação da Estabilidade do Joelho. Posteriormente, será dado o tempo necessário para que o participante reproduza os testes e exercícios e coloque questões ou dúvidas sobre os mesmos. O lançamento de uma moeda ao ar irá randomizar qual o membro realizará primeiro cada avaliação (Myers et al. 2014). Para cada *Hop Test*, serão realizadas 3 repetições em cada membro inferior.

Os fisioterapeutas colaboradores, terão uma formação prévia sobre os objectivos e realização de todos os testes da Avaliação da Estabilidade Dinâmica do Joelho (*Hop test – Single-leg hop for distance; Triple hop for distance; Cross-over hop for distance; 6-meter timed hop for distance*) assim como, os comandos verbais a transmitir aos participantes durante a sua realização.

Prevê-se que o tempo médio de avaliação/ recolha de dados seja de **30 minutos**. A recolha de dados, deve ser realizada pela ordem indicada:

1. Preenchimento da Questionário Sociodemográfico, Clínico e de Prática Desportiva<sup>2</sup>;
2. Preenchimento do *Global Instability Rating Scale – PT*<sup>3</sup>;
3. Avaliação da Estabilidade dinâmica do Joelho pela seguinte ordem<sup>4</sup>:
  - *Single-leg hop for distance*;
  - *Triple hop for distance*;
  - *Cross-over hop for distance*;
  - *6-meter timed hop for distance*.

---

<sup>2</sup> Adaptação do documento “Sistema de Monitorização de Lesões Desportivas” do Departamento de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde - Instituto Politécnico de Setúbal © 2013

<sup>3</sup> Validação e adaptação de uma escala avaliativa de auto-percepção de instabilidade do joelho

<sup>4</sup> Após a realização de cada exercício será dado cerca de 30 segundos de repouso a cada participante entre repetições e aproximadamente 1 minuto de descanso entre cada teste. Serão ainda, aconselhados a aguardar até total recuperação antes da avaliação do membro contra-lateral ou a transferência para o exercício seguinte (Bolgla en Keskula 1997)

CÓDIGO DO UTENTE: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_ AVALIAÇÃO \_\_\_\_\_

## **FASE DE RECOLHA DE DADOS**

**(Após a verificação dos critérios de inclusão e assinatura de consentimento informado)**

Tempo previsto de realização: 30 minutos

### **Seguir a ordem indicada**

1. Preenchimento do Questionário Sociodemográfico e Prática Desportiva;
  
2. Preenchimento do *Global Instability Rating Scale* – PT;
  
3. Avaliação da Estabilidade do Joelho seguinte ordem<sup>5</sup>:
  - *Single-leg hop for distance*;
  - *Triple hop for distance*;
  - *Cross-over hop for distance*;
  - *6-meter timed hop for distance*.

---

<sup>5</sup> Após a realização de cada exercício será dado cerca de 30 segundos de repouso a cada participante entre repetições e aproximadamente 1 minuto de descanso entre cada teste. Serão ainda, aconselhados a aguardar até total recuperação antes da avaliação do membro contra-lateral ou a transferência para o exercício seguinte (Bolgla en Keskula 1997)

## 1- Dados de Avaliação da Estabilidade do Joelho

<i>Hop Tests</i>	Nº Repetição	Direito	Média	Esquerdo	Média	ISMI (%)
<i>Single-leg hop for distance</i> (cm)	1					
	2					
	3					

<i>Triple hop for distance</i> (cm)	1					
	2					
	3					

<i>Cross-over hop for distance</i> (cm)	1					
	2					
	3					

<i>6-meter timed hop for distance</i> (ms)	1					
	2					
	3					

<b>Comprimento dos Membros Inferiores (cm)<sup>6</sup></b>		
--	--	--

<sup>6</sup> O comprimento dos membros inferiores deverá ser medido desde a Espinha Iliaca Antero Superior até à extremidade distal do maléolo medial usando uma fita métrica padrão, com o participante em posição supina. (*Munro et al, 2010*)

## Descrição dos Instrumentos de Recolha de Dados

### 1. Avaliação da Estabilidade Dinâmica do Joelho – *Hop Tests*

Os *Hop tests*, devido à necessidade mínima de equipamento e de tempo despendido na sua realização, têm sido utilizados em estudos clínicos e na prática clínica como medidas que refletem o efeito integrado do controlo neuromuscular, da força e da confiança sobre os membros inferiores (Petschnig, Baron, en Albrecht 1998; Borsa, Lephart, en Irrgang 1998; Reid et al. 2007). Os *Hop tests* são um conjunto de testes dinâmicos, compostos por quatro testes: *single-leg hop*, o *triple hop*, o *cross-over hop*, e o *6-meter timed hop* (Abrams et al. 2014). Antes da realização dos quatro testes pelos participantes deverá ser explicada a sua execução da seguinte forma:

**1.1- Single Leg Hop for Distance (A)**- O participante irá colocar-se em posição inicial de semi-agachamento apenas com apoio do Membro Inferior a ser testado. Posteriormente irá ser instruído a iniciar o salto unipodal balançando os braços para a frente ao mesmo tempo que realiza extensão da anca e do joelho e salta para a frente tanto quanto possível sendo capaz de assentar com segurança com o membro testado. A manutenção da posição, de pelo menos um segundo, será necessária para um teste bem sucedido. O teste deve ser realizado para ambos os membros, sendo que a distância deve ser medida ao centímetro com uma fita de medição padrão afixada no chão.

**1.2- Crossover Hop for Distance (B)**- O participante irá colocar-se em posição inicial de semi-agachamento apenas com apoio do Membro Inferior a ser testado. Posteriormente o participante é instruído a iniciar o salto unipodal balançando os braços para a frente ao mesmo tempo que realiza extensão da anca e do joelho, e salta para a frente em direção o lado oposto da linha medial do membro assentando com segurança sobre o membro testado. Os participantes são instruídos a redirecionar imediatamente mais 2 saltos subsequentes, cruzando sobre a linha média em cada salto. O apoio final do movimento deverá ser mantido e estabilizado durante 1 segundo, por forma a ser registado como um teste bem sucedido. Ambos os membros são testados, sendo que a distância é medida ao centímetro com uma fita de medição padrão afixada no chão.

**1.3- Triple Hop for Distance (C)**- O participante irá colocar-se em posição inicial de semi-agachamento apenas com apoio do Membro Inferior a ser testado. Posteriormente o participante é instruído a iniciar o salto unipodal balançando os braços para a frente, e salta para a frente tanto quanto possível e de forma a fazer uma receção ao solo de forma segura sobre o mesmo membro, e redirecionar novamente em dois saltos subsequentes na mesma direção, mantendo a posição no terceiro salto. O apoio final do movimento deverá ser mantido e estabilizado durante 1 segundo, por forma a ser registado como um teste bem sucedido. Ambos os membros são

testados, sendo que a distância é medida ao centímetro com uma fita de medição padrão afixada no chão.

**1.4 Six-Meter Timed Hop (D)-** O participante irá colocar-se em posição inicial de semi-agachamento apenas com apoio do Membro Inferior a ser testado. O participante inicia o movimento com a ponta do pé sobre uma linha de partida. O tempo começa a contar quando o mesmo inicia o movimento removendo o pé do chão sobre a linha, e termina quando o participante percorre a distância de 6 metros. O participante é instruído a saltar sobre o membro em avaliação o mais rápido quanto possível até atingir a linha representativa do final da distância. Ambos os membros são testados, sendo que a contagem de tempo é medida com aproximação ao centésimo de segundo.

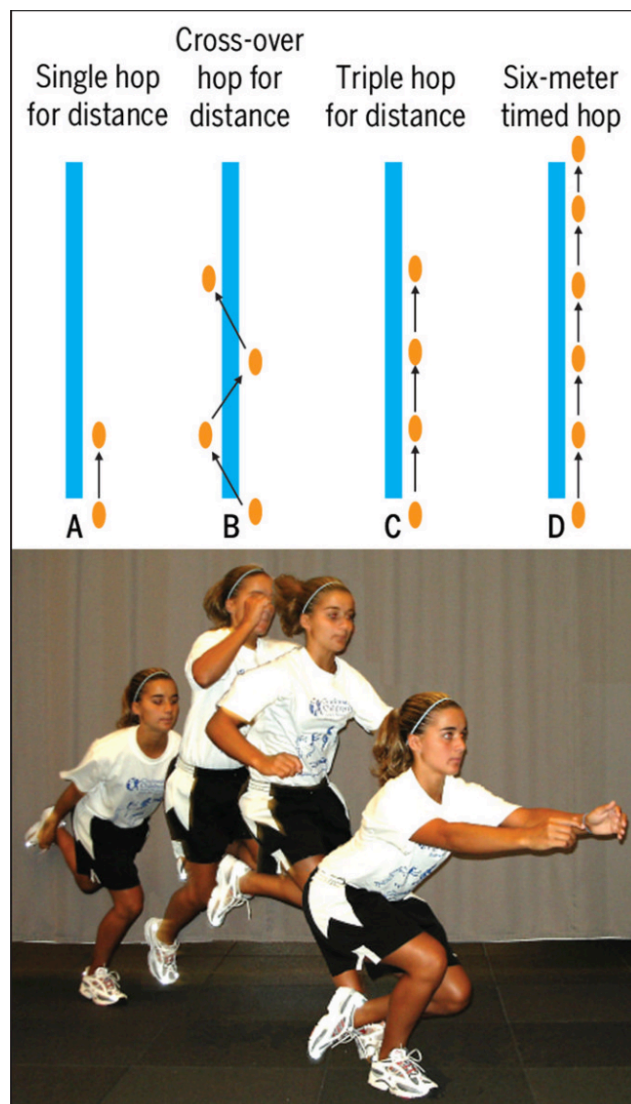


Figura retirada do estudo (Myer et al. 2011)

## **Apêndice II**

### **Questionário de Caracterização Sociodemográfica, Clínica e de Prática Desportiva**

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL- ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

**QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA, CLÍNICA E PRÁTICA DESPORTIVA<sup>1</sup>**

Nº de Processo ou Código Atribuído ao Utente (a ser preenchido pelo responsável do estudo): \_\_\_\_\_

Data do preenchimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE**

1.1. Idade: \_\_\_\_\_ 1.2. Peso (kg): \_\_\_\_\_ 1.3. Altura (cm): \_\_\_\_\_ 1.4. IMC: \_\_\_\_\_

1.5. Género:  Masculino  Feminino

1.6. Quais são as suas Habilitações Literárias? (escolha uma das seguintes opções)

Ensino Primário  Ensino Básico  Ensino Secundário  Ensino Superior

1.7. Qual é o seu lado dominante? (escolha a opção que se refere ao membro com que remata a bola com maior facilidade/ se sente mais confortável. Em caso de ser ambidextro, refira o membro que julga ser o seu mais forte)

Direito  Esquerdo

**CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE DESPORTIVA**

2.1. Qual o tipo de modalidade que pratica?

Modalidade Individual  Modalidade Coletiva

2.2. Qual a modalidade que pratica? \_\_\_\_\_

2.3. Nível de Competição Atual

Amador  Semi-Profissional  Profissional

2.3.1. Em caso de não profissional, qual a sua atividade Profissional? \_\_\_\_\_

2.4. Tempo de Prática da Modalidade (Neste campo deve colocar o número de anos de prática (Ex. 10 anos). Nos casos de prática da modalidade inferior a 1 ano colocar o número de semanas (Ex. 3 semanas) ou meses (Ex. 2 meses)) \_\_\_\_\_

2.5. No último ano a frequência da sua prática desportiva foi, em média?

\_\_\_\_\_ meses (/ano) \_\_\_\_\_ dias (/semana) \_\_\_\_\_ horas (/dia)

<sup>1</sup> Adaptação do documento “Sistema de Monitorização de Lesões Desportivas” do Departamento de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde - Instituto Politécnico de Setúbal © 2013

2.6. Qual o tempo médio (horas completas) dispensado por semana, em treinos e/ou jogos?

\_\_\_\_\_ horas completas

2.7. Antes de iniciar o seu treino realiza alguma preparação física?

Sempre  Algumas Vezes  Nunca

2.7.1. Se sim, em que consiste (pode escolher mais que uma opção):

Corrida  Exercícios de alongamento  Exercícios de mobilidade articular  Outros

### CARACTERIZAÇÃO DA LESÃO

3.1. Tem antecedentes de lesão anterior do joelho? Sim  Não

(NOTA: Se respondeu **SIM**, pode passar à questão seguinte. Se respondeu **NÃO**, o seu questionário termina aqui. Obrigado pela sua colaboração)

3.2. Qual o joelho em que teve a lesão? Direito  Esquerdo

3.3. Há quanto tempo teve a lesão? \_\_\_\_\_

3.4. Foi acompanhado por algum profissional de Saúde? Sim  Não

3.4.1. Se sim, qual o profissional de saúde que o acompanhou na recuperação? \_\_\_\_\_

3.4.2. Qual o diagnóstico realizado pelo profissional em causa? \_\_\_\_\_

3.5. Que tipo de estrutura anatómica foi lesada?

Músculos  Tendões  Articulação (ligamentos, meniscos, cartilagens, bursas)  Óssea

3.6. Foi submetido(a) a algum procedimento cirúrgico? Sim  Não

3.6.1. Se sim, qual foi o procedimento? \_\_\_\_\_

3.6.2. Há quanto tempo foi realizado? \_\_\_\_\_

3.7. Qual o tempo de inatividade causado pela lesão? (escolha a opção que mais se adequa à lesão em causa)

Nenhum dia, embora tenha feito a atividade de forma condicionada

<b>Até 2 dias</b>	
<b>Entre 3 e 7 dias</b>	
<b>Entre 8 e 14 dias</b>	
<b>Entre 15 e 30 dias</b>	
<b>Mais de 30 dias</b>	

**Terminou o Questionário**

**Muito Obrigado pela sua Colaboração!**

## **Apêndice III**

**Versão Consenso da GLOBAL INSTABILITY**

**RATING SCALE- PT (GIRS-PT)**

## GLOBAL INSTABILITY RATING SCALE- PT

**Tempo estimado de realização:** 1 Minuto

**Instruções:** Abaixo são descritas queixas frequentes de pessoas que tem problemas de joelhos. Por favor escolha a afirmação que melhor descreve a sua condição.

### SENSAÇÃO DE FALHA NO JOELHO

---

O meu joelho nunca falha	<b>25</b>
O meu joelho raramente falha, somente durante a prática desportiva ou outras atividades vigorosas.	<b>20</b>
O meu joelho falha frequentemente durante a prática desportiva ou outras atividades vigorosas, o que me impede de participar nestas atividades.	<b>15</b>
O meu joelho falha ocasionalmente durante as atividades do dia-a-dia.	<b>10</b>
O meu joelho falha frequentemente durante as atividades do dia-a-dia.	<b>5</b>
O meu joelho falha a cada passo que dou.	<b>0</b>

---