

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

**REPRODUTIBILIDADE DA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, DA AMPLITUDE DE  
MOVIMENTO E DA FUNCIONALIDADE DO QUADRIL EM SUJEITOS SAUDÁVEIS**

**ANETE BELING MORALES**

**PORTO ALEGRE-RS**

**2015**

**Anete Beling Morales**

**REPRODUTIBILIDADE DA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E DA FUNCIONALIDADE DO QUADRIL EM SUJEITOS SAUDÁVEIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

**Orientador:** Prof. Dr. Marco Aurélio Vaz

**PORTO ALEGRE**

**2015**

**Anete Beling Morales**

**REPRODUTIBILIDADE DA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E DA FUNCIONALIDADE DO QUADRIL EM SUJEITOS SAUDÁVEIS**

Comissão de avaliação:

**Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes – UNIPAMPA**

**Prof. Dr. Marcelo Faria Silva - UFCSPA**

**Profa. Dra. Claudia Silveira Lima - UFRGS**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais: pelo exemplo, pelo estímulo, pelo apoio incondicional e por terem me ensinado que o maior bem que podemos nos apropriar é o conhecimento;

Ao meu irmão: que mesmo morando longe, é uma grande inspiração de *way of life*!

Ao meu orientador: pela oportunidade, pela confiança, por ter me fornecido todas as ferramentas necessárias para que eu pudesse alcançar meus objetivos. Sempre o terei como um grande exemplo de mestre e pesquisador, um profissional de conduta ética impecável e um grande líder!

À Viviane Frasson: minha grande parceira profissional de anos, minha inspiração na fisioterapia na busca pelo meu melhor, desde a época da faculdade. Muito obrigada pelo apoio, pelos conselhos, pelo reconhecimento! Se hoje sou esta fisioterapeuta, devo a ti!

Aos amigos e colegas da Physique: pelo convívio, pela troca constante de conhecimento, pela parceria de sempre! Não existe equipe mais competente do que essa!

Aos colegas do GPBIC por terem me acolhido nestes últimos anos. Cada um ao seu jeitinho contribuiu para facilitar esta minha jornada! Aprendi muito com vocês!

À minha família de ortopédicos do HMV! Foram muitos anos de companheirismo, de lutas, de união, de plantões, de protocolos e de tudo que o hospital pode me proporcionar! Vocês são demais! Estamos juntos pela vida!

Aos meus grandes parceiros de coletas de 106c, que sempre me auxiliaram em tudo que precisei: Fernanda, Kelli, Bernardo, mas em especial à Anna e ao Klauber. Além da ajuda no trabalho “braçal”, foram grandes amigos nas horas que mais precisei e aceitaram o meu desafio como se fosse deles! Contem sempre comigo!

Aos funcionários do Lapex e do PPGCMH, pela paciência e disponibilidade!

A minha “turma” de colegas do PPGCMH. Nunca esquecerei nossos memoráveis grupos de estudo e os “resumos” das disciplinas! As aulas não teriam a mesma graça sem vocês!

À minha grande família de amigos, que estão sempre presentes em todos os momentos mais importantes da minha vida! Principalmente às gurias do “Clube” e à galera do Piquete da nega Rê/Rox.

À minha psicóloga Claudia Wachleski.

À família Mahr, que sempre me recebeu muito bem!

Aos amigos e instrutores do Método De Rose Bela Vista. Pelo carinho, apoio e pelos aprendizados sobre foco, determinação e autoconhecimento. Vocês fazem os meus dias mais felizes! Swásthya!

À pessoa que escolhi como parceiro de vida, Ricardo Mahr. Se alguém merece o meu maior agradecimento por ter me “aturado” durante estes últimos anos é você! Obrigada pela paciência, por estar do meu lado, por ser meu porto seguro! Nada disso seria possível sem você!

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E UNIDADES

ADM: amplitude de movimento

AVDs: atividades de vida diária

CCI: coeficiente de correlação intraclasse

CIVM: contração isométrica voluntária máxima

dp: desvio padrão

EIAS: espinha ilíaca anterossuperior

EPM: erro padrão de medida

ESEFID: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança

HAGOS: Copenhagen Hip and Groin Outcome Score

HHS: Hip Harris Score

HHSM: Hip Harris Score Modificado

HMV: Hospital Moinhos de Vento

HOOS: Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score

HOS: Hip Outcome Score

IC: intervalo de confiança

IFA: impacto femoroacetabular

iHOT: International Hip Outcome Tool

INF: inferior

kg: quilograma

LAPEX: Laboratório de Pesquisa do Exercício

m: metro

Máx: máximo

Mín: mínimo

MMD: mínima mudança detectável

N: Newtons

Nm: Newton metro

OA: osteoartrite

p: valor de significância

s: segundo

SUP: superior

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

WOMAC: Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Questionários funcionais para o quadril validados e adaptados à língua portuguesa (em ordem cronológica). Pág. 18.
- Tabela 2.** Valores normativos de ADM de quadril de diferentes autores para adultos saudáveis. Pág. 24.
- Tabela 3.** Variações nas posições de testes da musculatura do quadril com dinamômetros manual e isocinético encontradas na literatura. Pág. 27.
- Tabela 4.** Bandeiras vermelhas e amarelas que devem ser consideradas na avaliação da dor. Pág. 29..
- Tabela 5.** Atividades realizadas em cada um dos dias de teste e reteste. Pág. 34.
- Tabela 6.** Características dos participantes. Pág. 36.
- Tabela 7.** Critérios para análise do agachamento unipodal segundo Crossley et.al.<sup>44</sup>. Pág. 42.
- Tabela 8.** Passos na avaliação da força do quadril com a utilização do dinamômetro manual. Pág. 52.
- Tabela 9.** Critérios para interpretação dos resultados do índice de correlação intraclassa CCI definida por Schrouf e Fleiss (1979)<sup>7,9,100</sup>. Pág. 57.
- Tabela 10.** Critérios para interpretação dos resultados do coeficiente de Kappa. Pág. 59.
- Tabela 11.** Dados obtidos dos questionários de funcionalidade do quadril empregados. Pág. 61.
- Tabela 12.** Valores do coeficiente de Kappa para o teste de agachamento unipodal, separado pelas três categorias de classificação. Pág. 61.
- Tabela 13.** Valor do coeficiente de Kappa para o teste de agachamento unipodal. Pág. 62.
- Tabela 14.** ADM de flexão do quadril mensurada através de goniometria. Pág. 62.
- Tabela 15.** ADM do quadril no plano frontal mensurada através de fotogrametria. Pág. 63.
- Tabela 16.** Dados do torque isométrico obtidos através da dinamometria manual, para todos os grupos musculares testados. Pág. 66.
- Tabela 17.** Dados do torque isométrico obtidos através da dinamometria isocinética, para todos os grupos musculares testados. Pág. 67.
- Tabela 18.** Dados do torque isocinético para todos os grupos musculares testados. Pág. 67.
- Tabela 19.** Reprodutibilidade relativa de todas as variáveis, de acordo com a classificação do valor do CCI ou Kappa. Pág. 71.



## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Teste de Impacto Femoroacetabular. O examinador realiza uma flexão do quadril até 90° seguida de uma adução e rotação interna passivamente com o indivíduo em decúbito dorsal. O teste positivo reproduzirá o sintoma de dor do paciente. Fonte: <http://www.hipandkneeAdvice.com/index.php/hip-conditions/hip-impingement/>. Pág. 35.

**Figura 2.** Disposição dos equipamentos para o teste de abdutores e adutores do quadril no dinamômetro isocinético adaptado em maca. Pág. 37.

**Figura 3.** A) Teste de agachamento unipodal segundo Crossley et al.<sup>44</sup> Exemplo de uma execução considerada “boa” de acordo com os critérios estabelecidos pelos autores. B) Imagem de sujeito do sexo feminino avaliado no estudo, com o posicionamento dos marcadores utilizados para facilitar a análise visual do teste. Pág. 41.

**Figura 4.** Eixo de rotação da articulação do quadril para os movimentos no plano sagital. Eixo do goniômetro posicionado sobre o trocânter maior do fêmur. Fonte: Physique – Centro de Fisioterapia. Pág. 44.

**Figura 5.** Alinhamento do foco da câmera com o púbis do sujeito, verificado através da utilização de um bastão de madeira. Pág. 46.

**Figura 6.** Procedimento de fotogrametria para ADM ativa de rotação externa do quadril na interface do software ImageJ. Pág. 47.

**Figura 7.** Teste dos abdutores do quadril com o dinamômetro manual. Pág. 48.

**Figura 8.** Testes dos adutores do quadril, em decúbito lateral, com o dinamômetro manual em duas posições. A) a favor da gravidade, com o quadril em 10° de abdução. B) contra a gravidade. Pág. 49.

**Figura 9.** Teste dos flexores do quadril, em decúbito dorsal, com dinamômetro manual. Pág. 50.

**Figura 10.** Teste dos extensores do quadril, em decúbito ventral, com o dinamômetro manual. Pág. 50.

**Figura 11.** Teste dos rotadores do quadril, sentado à beira da maca, com o dinamômetro manual. Pág. 51.

**Figura 12.** Teste dos rotadores externos e internos de quadril, sentado, no dinamômetro isocinético. Pág. 54.

**Figura 13.** Teste dos abdutores e adutores do quadril, em decúbito lateral sobre maca, com o dinamômetro isocinético. Pág. 54.

**Figura 14.** Gráfico de Bland-Altman para a comparação dos valores de torque isométrico dos rotadores externos do quadril obtidos com os dois instrumentos. No eixo x, os valores

das médias dos dois métodos e, no eixo y, os valores das diferenças entre os valores da dinamometria isocinética e manual. Valores em Nm. Pág. 68.

**Figura 15.** Gráfico de Bland-Altman para a comparação dos valores de torque isométrico dos rotadores internos do quadril obtidos com os dois instrumentos. No eixo x, os valores das médias dos dois métodos e, no eixo y, os valores das diferenças entre os valores da dinamometria isocinética e manual. Valores em Nm. Pág. 68.

## DEFINIÇÕES

**IMPACTO FEMOROACETABULAR (IFA):** o IFA é caracterizado pelo contato anormal entre as estruturas do quadril localizadas entre a borda acetabular e a junção cérvico-cefálica do fêmur. Esta alteração morfológica promove reduções na mobilidade do quadril, na capacidade de produção de força muscular e na funcionalidade dos pacientes. O IFA tem sido proposto como uma condição clínica precursora da osteoartrite do quadril<sup>1,2</sup>.

**PROPRIEDADES CLINIMÉTRICAS:** diz respeito a disciplina que se preocupa com a mensuração de variáveis em testes clínicos e questionários<sup>3</sup>.

**FOTOGRAMETRIA:** é a ciência e tecnologia de obtenção de informação confiável sobre objetos físicos e meio ambiente por meio de processos de gravação, medição e interpretação de imagens fotográficas. A fotogrametria possibilita o registro de mudanças e da inter-relação entre diferentes partes do corpo humano<sup>4</sup>.

**DESFECHO REPORTADO PELO PACIENTE:** qualquer informação proveniente diretamente do próprio paciente sobre a sua condição de saúde ou seu tratamento<sup>3</sup>.

**OUTLIER:** em estatística, *outlier*, valor aberrante ou valor atípico, é uma observação que apresenta um grande afastamento das demais da série ou que é inconsistente<sup>5</sup>.

**REPRODUTIBILIDADE:** se refere a reprodutibilidade dos dados de uma avaliação ou escore, ao longo do tempo ou ocasiões. Estima o erro sistemático dos dados, ou seja, em que grau o método de medida pode ser livre de erros, e é seu maior índice de qualidade<sup>6,7</sup>.

**TESTE-RETESTE:** avalia a capacidade do instrumento de medida/teste de apresentar os mesmos resultados, após ser realizado duas vezes pelos mesmos sujeitos de pesquisa, com um intervalo de tempo entre as aplicações, que devem levar em consideração a estabilidade das variáveis envolvidas no mesmo. O intervalo de tempo deve ser curto o suficiente para a habilidade ser estável e longo o suficiente para evitar os efeitos de aprendizagem ou memória<sup>8,9</sup>.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A avaliação da articulação do quadril continua sendo considerada complexa e desafiadora. Avanços recentes nas técnicas cirúrgicas e de imagem têm contribuído para a identificação das estruturas que contribuem para a dor no quadril. Medidas válidas, confiáveis, reprodutíveis e repetíveis são necessárias para que se possa identificar mudanças que ocorreram na articulação do quadril ao longo do tempo, e para avaliar os desfechos do tratamento realizado. Tanto no ambiente clínico como no de pesquisa, um processo sistemático de avaliação é fundamental para constituir uma prática baseada em evidência. Entretanto, são poucos os estudos encontrados na literatura que avaliaram a reprodutibilidade da avaliação da força muscular, da amplitude de movimento (ADM) e da funcionalidade do quadril em sujeitos saudáveis, medidas fundamentais para que se possa avaliar os efeitos de intervenções clínicas no tratamento de pacientes com problemas na articulação do quadril e comparar com dados normativos. **OBJETIVO:** Avaliar a reprodutibilidade de um protocolo de avaliação da força muscular, ADM e funcionalidade de quadril em sujeitos saudáveis. **MATERIAIS E MÉTODOS:** 15 voluntários saudáveis (30 quadris), de ambos os sexos, entre 22 e 37 anos, foram submetidos ao teste e reteste, com um único avaliador, da força muscular, da amplitude de movimento e da funcionalidade do quadril. Quatro sessões de avaliação foram realizadas no Setor de Plasticidade Neuromuscular do Laboratório de Pesquisa do Exercício da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As avaliações foram compostas por: (1) medidas antropométricas, (2) aplicação de questionários funcionais, (3) teste de agachamento unipodal, (4) avaliação fotogramétrica e goniométrica da ADM do quadril, (5) teste de força máxima com dinamômetro manual e dinamômetro isocinético, (6) avaliação da dor. **RESULTADOS:** a dinamometria manual apresentou excelente reprodutibilidade, com coeficiente de correlação intraclasse (CCI)  $> 0,9$  (com intervalos de confiança (ICs) entre 0,85 e 0,99) e valores de erro padrão de medida relativo (EPM%) inferiores a 10%. Os testes dos rotadores externos em  $0^\circ$ ,  $10^\circ$  e  $20^\circ$  de rotação interna; dos rotadores internos em  $15^\circ$  de rotação externa e dos abdutores do quadril da dinamometria isocinética e os da rotação externa ativa e passiva e da rotação interna bilateral passiva da fotogrametria da ADM do quadril também apresentaram reprodutibilidade considerada excelente, com CCIs  $> 0,75$ , e valores aceitáveis do EPM e EPM%. Porém, tanto na dinamometria isocinética quanto na avaliação da ADM, em muitas das situações testadas, os testes permaneceram com a reprodutibilidade entre razoável e boa (CCIs entre 0,48 a 0,75, no geral), com ICs muito amplos, principalmente para a avaliação da ADM. No dinamômetro isocinético, os testes dos rotadores externos foram mais reprodutíveis que o dos rotadores internos; e os testes em extremos articulares de ambos rotadores foram menos reprodutíveis. A classificação do Kappa do teste de agachamento unipodal foi satisfatória ( $k=0,59$ ). Os testes menos reprodutíveis foram: a fotogrametria da abdução ativa do quadril (CCI=0,39), da abdução passiva do quadril (CCI=0,48) e a ADM ativa de flexores do quadril realizada com um goniômetro (CCI=0,51). **CONCLUSÃO:** Uma boa parte dos testes apresentou reprodutibilidade excelente e justifica a aplicação no ambiente clínico, quando realizados por um único avaliador. Entretanto, aprimoramentos nas técnicas utilizadas são necessários a fim de melhorar a reprodutibilidade e reduzir os erros de medida na avaliação do quadril.

**Palavras-chave:** avaliação, quadril, reprodutibilidade, força muscular, amplitude de movimento, teste de agachamento unipodal.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The assessment of the hip is still considered complex and challenging. Recent advances in surgical and imaging techniques have contributed to the identification of structures that contribute to hip pain. Measures that are valid, reliable, reproducible and repeatable are necessary to identify changes that have occurred at the hip joint over time, and to evaluate the treatment outcomes. Both at the clinical and research settings, a systematic evaluation process is crucial to provide an evidence-based practice. However, there are few studies in the literature that evaluated the reliability of muscle strength, range of motion (ROM) and hip function measurements in healthy subjects, fundamental steps to assess the effects of clinical interventions in the treatment of patients with problems in the hip joint and compare with normative values. **PURPOSE:** To evaluate the reliability of an assessment protocol of muscle strength, ROM and hip functionality in healthy subjects. **MATERIALS AND METHODS:** 15 healthy volunteers (30 hips), of both sexes, between 22 and 37 years of age, were submitted to the test and retest, with a single investigator, of muscle strength, ROM and hip functionality. Four test sessions were held at the Neuromuscular Plasticity Department of the Exercise Research Laboratory at the Federal University of Rio Grande do Sul. The hip assessment included: (1) anthropometric measurements, (2) patient-reported outcome measures, (3) single leg squat test, (4) photogrammetric and goniometric hip ROM examination, (5) maximum strength test with handheld and isokinetic dynamometers, (6) pain evaluation by intensity rating scale. **RESULTS:** the handheld dynamometer showed excellent reliability with intraclass correlation coefficient (ICC) > 0.9 (with confidence intervals (CIs) between 0.85 and 0.99) and relative standard error values (% SEM) of less than 10%. The external rotators tests at 0°, 10° and 20° of internal rotation; internal rotators at 15° of external rotation, and hip abductors on an isokinetic dynamometer, and active and passive external rotation and bilateral passive internal rotation taken by photogrammetric analysis of the hip also showed excellent reliability, with ICCs > 0.75, and acceptable SEM and SEM% values. However, in many tests performed on the isokinetic dynamometer and in ROM assessment, the reliability remained between fair and good (ICCs between 0.48 to 0.75 overall), with very large CIs, especially for the assessment of ROM. At the isokinetic dynamometer, testing of the external rotators was more reliable than the internal rotators; and the strength rotators tests at the extremes ROMs the reliability was lower. The kappa interpretation for the single leg squat test was satisfactory ( $k = 0.59$ ). The worst reliability tests were photogrammetry of active hip abduction (ICC = 0.39), passive hip abduction (ICC = 0.48) and active ROM of the hip flexors performed with a goniometer (ICC = 0.51). **CONCLUSION:** A good part of the tests showed excellent reliability and justifies the application at the clinical setting, when performed by a single investigator. However, improvements are needed in some of the used techniques to improve the reliability and reduce measurement errors in the assessment of the hip.

**Key words:** assessment; hip; reliability; muscle strength; range of motion; single leg squat.

## APRESENTAÇÃO

O presente estudo faz parte de um grande projeto intitulado “Adaptações musculoesqueléticas em pacientes com impacto femoroacetabular” (IFA), o qual foi apresentado na íntegra no exame de qualificação do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. Porém, antes de avaliar um grupo de pacientes com IFA pré procedimento de videoartroscopia do quadril, decidimos verificar a reprodutibilidade das técnicas escolhidas para compor o protocolo de avaliação que será utilizado nesta população. Esta etapa será fundamental a fim de que se possa identificar a qualidade das medidas de avaliação a que estamos nos propondo utilizar na avaliação do quadril de pacientes acometidos por IFA. Portanto, neste primeiro momento, antes de aplicar o protocolo de avaliação nestes indivíduos com alteração articular, verificamos como ele funciona em indivíduos sem alteração conhecida de quadril. Nosso grupo de pesquisa está iniciando, com este projeto, o aprofundamento dos estudos sobre a articulação do quadril, e, portanto, um maior entendimento sobre as técnicas de pesquisa na avaliação clínica e sobre a qualidade das medidas obtidas é fundamental. Em função disso, optamos por testar e aprimorar nosso procedimento de avaliação para garantirmos uma prática mais segura antes de submeter o indivíduo com IFA a uma bateria de testes clínicos.

A partir da revisão de literatura e dos procedimentos adotados para avaliação da metodologia utilizada na avaliação do quadril, a dissertação foi construída da seguinte forma: (1) introdução ao tema; (2) revisão de literatura sobre os principais instrumentos e técnicas de avaliação utilizadas para o quadril; (3) apresentação detalhada da metodologia de avaliação que será futuramente empregada nos pacientes com IFA, incluindo a descrição do estudo piloto realizado para ajustar os processos utilizados; (4) a apresentação dos resultados sobre a análise da reprodutibilidade de todos os testes utilizados, seguida da discussão sobre os nossos achados; (5) as considerações finais e as perspectivas futuras.

# SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	1
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E UNIDADES</b> .....	3
<b>DEFINIÇÕES</b> .....	8
<b>RESUMO</b> .....	9
<b>ABSTRACT</b> .....	10
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	11
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
2.1 Questionários de funcionalidade do quadril.....	17
2.2 Testes funcionais .....	19
2.3 Avaliação da amplitude de movimento (ADM) .....	21
2.4 Avaliação da força muscular .....	24
<b>3. JUSTIFICATIVA</b> .....	31
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	33
4.1 Objetivos específicos:.....	33
<b>5. HIPÓTESES</b> .....	34
<b>6. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	34
5.1 Delineamento da pesquisa .....	34
5.2 Caracterização da amostra.....	35
5.3 Estudo Piloto.....	36
5.4 Procedimentos da avaliação de quadril.....	39
5.5 Medidas Antropométricas .....	39
5.6 Avaliação da funcionalidade do quadril .....	40
5.7 Análise do teste de agachamento unipodal .....	41
5.8 Avaliação das amplitudes de movimento do quadril .....	43
5.9 Avaliação do torque .....	47
Dinamometria manual .....	48
Dinamometria isocinética.....	53
5.10 Avaliação da dor .....	56
<b>7. ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	57
<b>8. RESULTADOS</b> .....	60
8.1 Resumo da reprodutibilidade das variáveis .....	70
<b>9. DISCUSSÃO</b> .....	72
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	80

<b>11. PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO 1 - QUESTIONÁRIOS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO 3 – TABELA DAS ADMs DE TODOS OS SUJEITOS E SUAS RESPECTIVAS CORREÇÕES .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 4 - CARTAZ DE RECRUTAMENTO DO PROJETO.....</b>	<b>101</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, dentro da área musculoesquelética, o número de testes clínicos e de desfechos mensurados têm crescido rapidamente devido a possibilidade de tornar objetiva a avaliação de um grande número de patologias<sup>9-13</sup>. Tanto no ambiente clínico como no de pesquisa, as ferramentas de avaliação são fundamentais para constituir uma prática baseada em evidência<sup>8,10,14</sup>.

Contudo, a avaliação da articulação do quadril continua sendo considerada complexa e desafiadora<sup>15-17</sup>. Isso deve-se, em parte, às múltiplas estruturas anatômicas do quadril propensas a lesões. Ao longo da vida, o quadril está suscetível a consideráveis níveis de estresse oriundos do movimento, da descarga de peso e do impacto repetitivo<sup>12,18,19</sup>.

Além disso, os sinais e sintomas das lesões do quadril podem mimetizar ou serem similares aos sintomas e limitações relacionadas à outras estruturas, próximas ou distantes, e tornar difícil o diagnóstico preciso<sup>12,15,18,20</sup>. Por exemplo, a dor localizada na virilha é comum a várias alterações do quadril, assim como da coluna lombar, das patologias ginecológicas, ou da hérnia inguinal<sup>15,18,20</sup>.

A prevalência de lesões do quadril na população é significativa<sup>3,12,16,17,21,22</sup>. A dor no quadril pode levar a limitações funcionais durante as atividades de vida diária (AVDs) e restrições na participação em atividades físicas e esportivas, causando um impacto negativo na qualidade de vida de indivíduos de todas as idades<sup>12,23</sup>. Indivíduos submetidos a atividades físicas com grande demanda de amplitude de movimento e altos níveis de sobrecarga no quadril, como corredores<sup>18</sup>, bailarinos<sup>18</sup>, jogadores de futebol<sup>16,18,20,23,24</sup>, de rugby<sup>18</sup>, golfistas<sup>23</sup>, praticantes de artes marciais<sup>23</sup> e tenistas<sup>19</sup> estão potencialmente em risco para o desenvolvimento das lesões do quadril<sup>25</sup>.

Avanços recentes nas técnicas cirúrgicas e de imagem têm contribuído para a identificação das estruturas que podem dar origem à dor no quadril<sup>2</sup>. O entendimento da relação complexa entre o lábrum, a arquitetura óssea do fêmur e acetábulo, e tecidos moles em torno da articulação do quadril, como ligamentos, tendões e músculos, é importante para o diagnóstico cinesio-funcional e para otimizar as condutas fisioterapêuticas dos indivíduos com dor mecânica no quadril<sup>1,15</sup>. Uma das principais causas de dor no quadril do adulto jovem é o Impacto Femoroacetabular (IFA), patologia emergente nas últimas décadas e fonte de inúmeras discussões na literatura atual<sup>1,20</sup>.

A avaliação cinesio-funcional deve conduzir o profissional a um raciocínio lógico e fornecer informações relevantes para a prática clínica. O manejo fisioterapêutico adequado

e bem-sucedido depende de uma avaliação precisa para nortear a tomada de decisões e determinar as melhores condutas para cada caso. No que diz respeito a avaliação do quadril, tanto clínicos como pesquisadores necessitam de medidas válidas, confiáveis, reprodutíveis e repetíveis para poder estabelecer quais as mudanças que ocorreram naquela articulação ao longo do tempo, e para avaliar os desfechos do tratamento realizado<sup>12</sup>.

Existem vários fatores que devem ser considerados na escolha de parâmetros clínicos na detecção de alterações funcionais do quadril<sup>26</sup>. Limitações comuns associadas às patologias do quadril incluem a redução da amplitude de movimento (ADM), fraqueza muscular, encurtamentos musculares, sensibilidade dos tecidos moles ao redor da articulação e déficit de equilíbrio corporal<sup>12</sup>.

Devido à crescente necessidade de se estabelecer parâmetros confiáveis para a avaliação do quadril, algumas revisões sistemáticas foram desenvolvidas na tentativa de reunir e organizar as evidências a respeito do tema. Os questionários funcionais de quadril<sup>3</sup>, as propriedades clinimétricas<sup>12</sup> (ou quantitativas; feitas através de um avaliador) e os testes de performance funcional em atletas<sup>9</sup> foram discutidos recentemente. Ainda assim, a avaliação da dor no quadril carece de ferramentas capazes de mapear a limitação funcional associada ao quadro.

A maioria dos protocolos clínicos recomenda a avaliação da ADM e da força muscular sempre que um adulto apresentar dor no quadril<sup>27</sup>. Porém, entre os profissionais, não existe consenso em relação as escolhas dos testes funcionais, dos questionários empregados e das variáveis quantitativas musculoesqueléticas que devem ser utilizadas na avaliação. A tomada de decisões determinada através um sistema de avaliação, que idealmente combina vários parâmetros clínicos, ainda não é uma prática frequente na rotina do fisioterapeuta. A adoção de uma metodologia sistemática e concisa para a avaliação do quadril é necessária para melhorar as estratégias de prevenção de lesões e de reabilitação<sup>10</sup>.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Para a realização da revisão de literatura, uma pesquisa foi realizada entre junho e outubro de 2015 utilizando como base de dados eletrônicos: Medline (acessado através da Pubmed), EMBASE, Scielo, Web of Science e Google Scholar. A busca também foi realizada manualmente através das referências bibliográficas dos artigos selecionados para a seleção dos artigos que não foram encontrados através do processo online. A busca compreendeu os seguintes descritores em inglês: "muscle strength dynamometer" ou "muscle strength" ou "dynamometer" ou "hand-held dynamometry", "evaluation" ou "clinical evaluation" ou "clinical examination" ou "assessment", "range of motion" ou "goniometry", "photogrammetry", "single-leg-squat" ou "functional test" ou "performance test", "patient-reported outcome" ou "questionnaires", "pain scales" ou "pain measurement" ou "pain assessment" foram utilizados em combinação com as palavras "hip" ou "hip pain" e/ou "reliability" ou "test-retest". A seleção dos descritores em português utilizados no processo de revisão foi efetuada mediante consulta ao DECS (descritores de assunto em ciências da saúde da BIREME). Nas buscas, os seguintes descritores, em língua portuguesa, foram considerados: "dinamômetro de força muscular" ou "força muscular", "avaliação", "goniometria articular" ou "amplitude de movimento articular", questionários combinados com a palavra "quadril" e/ou "reprodutibilidade dos testes" ou "validade dos testes" ou "confiabilidade e validade". Não houve restrições de data da publicação durante a pesquisa e foram incluídos estudos publicados na língua inglesa e portuguesa.

Como visto anteriormente, a realização de uma avaliação musculoesquelética é pré-requisito fundamental para o manejo de lesões. O objetivo da avaliação musculoesquelética é detectar fatores de risco, alterações precoces da função e problemas em potencial para que possamos traçar as condutas mais adequadas àquele caso. Os testes de avaliação devem ser selecionados para fornecer uma visão global do sistema pesquisado e detectar tanto as anormalidades grosseiras como as mais sutis. Para garantir isso, e caracterizarmos melhor o indivíduo avaliado, devemos utilizar tanto desfechos objetivos (como por exemplo, a ADM e a força muscular), quando subjetivos, como por exemplo, a percepção do próprio indivíduo sobre como determinada condição o afeta no seu dia-a-dia.

A importância da avaliação objetiva da ADM e da força muscular do quadril é evidenciada pela frequência com que estas variáveis são reportadas na literatura. Ambas são usadas principalmente para acompanhar a recuperação da função articular após uma intervenção. Contudo, nos últimos anos, uma atenção especial tem sido dada aos instrumentos que avaliam a funcionalidade do indivíduo de maneira mais integral. Por isso,

os testes de performance funcional e os questionários auto administráveis têm sido empregados sistematicamente nas avaliações musculoesqueléticas. Portanto, esta revisão de literatura abordará cinco tópicos que julgamos extremamente necessários à construção de um protocolo de avaliação do quadril: os questionários funcionais auto administráveis específicos para o quadril, os testes de performance funcional, a avaliação da ADM, a avaliação da força muscular e a quantificação da dor.

## 2.1 Questionários de funcionalidade do quadril

A perspectiva do paciente é cada vez mais importante na tomada de decisões na área da saúde<sup>28</sup>. Desfechos como qualidade de vida, capacidade funcional, escalas de dor e satisfação têm sido cada vez mais utilizados na avaliação clínica por possibilitarem a análise da situação de saúde e as manifestações da doença na vida do indivíduo<sup>29,30</sup>.

Através da aplicação de questionários auto administráveis, os desfechos reportados pelo paciente oferecem um complemento às medidas clínicas, agregando informações sobre a condição de saúde do indivíduo e sobre o quanto esta condição o afeta<sup>28,31</sup>. Boa parte destes questionários surgiu nos últimos 25 anos e hoje são instrumentos fundamentais tanto na prática clínica como em pesquisas científicas<sup>29,30</sup>. Os questionários auto administráveis são considerados o padrão ouro para medir a eficácia de uma intervenção através da perspectiva do paciente<sup>3,32</sup>. Por esta característica, são considerados ideais para medir dor e funcionalidade<sup>32,33</sup>.

Os questionários podem ser classificados como: genéricos e específicos. Os genéricos quantificam a percepção do paciente sobre seu estado de saúde geral; já os específicos, são voltados a áreas específicas do corpo e podem mensurar a função com maior responsividade que uma escala que avalia o estado de saúde como um todo<sup>29,30</sup>.

Vários fatores podem contribuir para o erro de medida quando utilizado um questionário auto administrável, incluindo o entendimento e interpretação do paciente, o humor do indivíduo, lapsos de memória ou julgamento inadequado da condição e complacência e habilidade em responder precisamente<sup>31</sup>. Por isso, a seleção dos questionários deve ser baseada na validade, confiabilidade, população de pacientes e patologia<sup>15</sup>. Para Hinman et al.<sup>31</sup>, é necessário que o questionário seja direcionado à população de interesse em termos da idade e da condição de saúde.

São inúmeros os questionários encontrados na literatura capazes de fornecer uma descrição qualitativa e quantitativa da funcionalidade dos indivíduos com dor no quadril<sup>13,15</sup>. A maioria deles foi construído para avaliar indivíduos com osteoartrite (OA) de quadril<sup>29,30</sup>.

Com a detecção precoce de patologias precursoras da OA do quadril, como o impacto femoroacetabular, e com o desenvolvimento da artroscopia do quadril, foram criados questionários com características que contemplam esta população mais jovem e fisicamente ativa<sup>33,34</sup>. A Tabela 1 abaixo mostra alguns questionários específicos para avaliar a articulação do quadril, que foram validados e adaptados a língua portuguesa.

Tabela 1. Questionários funcionais para o quadril validados e adaptados à língua portuguesa (em ordem cronológica)

<b>Nome do questionário</b>	<b>Ano de publicação</b>
Womac - Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index	2003
Hip Harris Score	2010
Hip Harris Score Modificado por Byrd	2010
iHOT33 – International Hip Outcome Tool	2012
Non-Arthritic Hip Score	2013
Hip Outcome Score	2014

Dentre os pioneiros, a escala de Hip Harris Score Modificada (HHSM) é a escala mais conhecida e documentada que quantifica a dor e função do quadril<sup>28-30,34</sup>. Inicialmente, o Hip Harris Score foi desenvolvido em 1969 para avaliar a função dos pacientes submetidos à artroplastia total de quadril<sup>1</sup>. Além das questões sobre dor e função, a escala inclui a avaliação da deformidade articular e da amplitude de movimento, que deveria ser realizada por um profissional de saúde qualificado<sup>34</sup>. Com o emergir da artroscopia do quadril nos últimos anos, a escala foi modificada por Byrd para que pudesse ser utilizada em indivíduos submetidos a esse procedimento cirúrgico<sup>30,35</sup>.

Na primeira revisão sistemática publicada<sup>33</sup> que investigou as propriedades dos questionários empregados para avaliar indivíduos com IFA e lesão labral, foram incluídos: o Hip Outcome Score (HOS)<sup>34,36</sup>, o Non-Arthritic Hip Score (NAHS) e o Womac de 12 itens<sup>33</sup>. Dos três, o HOS foi o questionário que apresentou o melhor desempenho, dentro dos critérios avaliados, provando ser uma ótima opção para esta população específica.

Kemp et al.<sup>32</sup> avaliaram a reprodutibilidade, a validade, a responsividade e a interpretabilidade de cinco questionários em indivíduos que seriam submetidos à artroscopia de quadril: Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS)<sup>3</sup>, Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), HOS, International Hip Outcome Tool (iHOT33)<sup>35</sup> e o Hip Harris Score Modificado (HHSM)<sup>30</sup>. Todos os questionários apresentaram excelente reprodutibilidade, validade aceitável e habilidade alta de discriminar entre os indivíduos submetidos à artroscopia do quadril e indivíduos saudáveis.

Hinman et al.<sup>31</sup> também investigaram a reprodutibilidade de seis questionários em indivíduos com IFA (HHSM, HOS, HOOS, NAHS, HAGOS e o iHOT33). Na grande maioria, todos apresentaram valores aceitáveis de reprodutibilidade e validade. O iHOT33, HOOS, HAGOS e NAHS obtiveram valores de reprodutibilidade excelente em alguns domínios nos quais são divididos<sup>31</sup>.

Recentemente, uma nova revisão sistemática<sup>12</sup> se propôs a investigar as evidências clinimétricas dos questionários empregados na avaliação da dor no quadril. Os autores concluíram que o HAGOS, HOS, iHOT12 e iHOT33 podem ser recomendados para avaliar de jovens a adultos na meia idade que apresentam dor e disfunção no quadril.

Mesmo com o surgimento de estudos que examinem a contribuição dos questionários auto administráveis para a avaliação de indivíduos com dor no quadril, ou que reportem sua validade, poucos estudos estabelecem valores normativos para estas escalas. Além disso, é de extrema importância que um instrumento seja capaz de medir a função de indivíduos saudáveis ou indivíduos acostumados com atividades de alta performance: o instrumento deve ser capaz de perceber não só as alterações patológicas como também a capacidade de retorno ao estado de saúde. A maioria destes questionários não foi desenvolvida através de uma metodologia rígida e ainda necessitará de um respaldo maior da literatura para assegurar sua aplicabilidade.

## 2.2 Testes funcionais

Os testes funcionais são uma medida indireta de força e potência<sup>14</sup>. Além disso, os testes funcionais testam a estrutura do membro inferior em condições que mimetizam demandas funcionais reais<sup>37</sup>. Com o crescente interesse na prevenção de lesões, os testes funcionais são cada vez mais utilizados na avaliação do sistema de movimento<sup>38-41</sup>.

Durante estes testes, o avaliador observa a performance do indivíduo durante a tarefa e verifica padrões anormais de movimento<sup>38</sup>. Os testes funcionais podem ser utilizados para decidir se o atleta está apto a retornar ao esporte ou como indicador mais avançado na progressão da avaliação<sup>14</sup>.

Os testes funcionais requerem a integração de múltiplas regiões e sistemas do corpo para executar padrões de movimento. Componentes da ADM, flexibilidade, força, equilíbrio e controle motor podem ser avaliados simultaneamente através da observação da realização de determinada tarefa<sup>9,42,43</sup>. Os testes funcionais têm sido comumente utilizados para identificar limitações relacionadas às lesões de joelhos e tornozelos<sup>9,43</sup>.

A performance nos testes funcionais depende de muitas variáveis, incluindo dor, controle neuromuscular, força muscular e estabilidade articular<sup>37</sup>. Dentre os quesitos necessários para ser considerado um teste funcional estão: ser tempo-eficiente; ter uma execução simples, com o mínimo de instruções possíveis; necessitar de poucos avaliadores e ser realizado dentro do cenário clínico<sup>37</sup>.

O agachamento unipodal é um dos testes mais comuns utilizados para este propósito. Nele, o indivíduo está apoiado em um dos membros inferiores enquanto realiza repetidos agachamentos, de maneira controlada, e mantendo o membro inferior que está suspenso sem contato com o solo<sup>38</sup>.

A cinemática do teste de agachamento unipodal se aproxima de um movimento em 3-dimensões observado durante atividades funcionais de alto nível, como jogging, por exemplo. O teste tem um bom potencial como teste funcional, já que muitos movimentos das AVDs e atividades esportivas envolvem componentes deste movimento<sup>42</sup>. Por isso, o teste de agachamento unipodal é considerado uma ferramenta valiosa para avaliar o controle motor no ambiente clínico<sup>42</sup>. Porém, não existem na literatura métodos padronizados de realizar o agachamento unipodal, nem determinações precisas sobre o que o teste está avaliando<sup>14</sup>. Existem poucos estudos que avaliaram a reprodutibilidade do teste, com verificação de moderada a boa reprodutibilidade intra e inter avaliadores<sup>37,41,44</sup>. Weeks et al.<sup>39</sup> demonstraram que a experiência profissional interfere na reprodutibilidade do teste.

A maioria dos estudos que envolve a utilização do teste de agachamento unipodal direciona-o para a avaliação de indivíduos com dor patelofemoral, lesão do ligamento cruzado anterior e/ou enfatizam a análise da articulação do joelho<sup>37,39,40,41,43,46,47</sup>. Em indivíduos com dor patelofemoral, algumas alterações na execução do teste são documentadas na literatura, como: aumento na inclinação ipsilateral do tronco, inclinação contralateral da pelve, adução do quadril e abdução do joelho (valgo)<sup>38,47,48</sup>. Contudo, o valor clínico deste teste também é reconhecido para pacientes com dor no quadril<sup>9,38</sup>. O teste de agachamento unipodal frequentemente tem sido relacionado na literatura com a função da musculatura abduutora do quadril<sup>9,49</sup>. Piores performances têm sido associadas a menor força da musculatura abduutora<sup>49</sup>. Já Hollman et al.<sup>46</sup> encontraram alterações no recrutamento do glúteo máximo relacionadas com o aumento do valgo dinâmico do joelho e aumento da adução e rotação interna do nos indivíduos com pior performance no agachamento unipodal. No estudo de Hatton et al.<sup>50</sup>, indivíduos com condropatia do quadril apresentaram alteração do equilíbrio durante o agachamento unipodal, e conseqüentemente, pior performance no teste.

Recentemente, um estudo<sup>42</sup>, ainda não publicado (“*in press*”), investigou a performance do teste de agachamento unipodal entre um e dois anos após a artroscopia de quadril. Os autores encontraram que estes indivíduos apresentam uma performance pior quando comparados com um grupo controle, caracterizada por maior adução do quadril e aparente valgo do joelho no ponto de maior profundidade do agachamento, em ambos membros inferiores, independente do sexo.

Ademais, de uma maneira geral, existe uma grande variedade de protocolos utilizados para o teste de agachamento unipodal. Isto inclui desde diferenças na quantidade de flexão de joelho solicitada, na posição da cabeça e dos braços, na altura do degrau utilizado, e na permissão de toque leve do pé no solo para facilitar o equilíbrio. Diferentes protocolos de execução do teste oferecem desafios diferentes ao participante, resultam em padrões variáveis de controle motor e, conseqüentemente, podem influenciar a reprodutibilidade do teste.

### 2.3 Avaliação da amplitude de movimento (ADM)

A ADM de uma articulação é resultado da morfologia articular, da cápsula, dos ligamentos, dos tendões e dos músculos que a cruzam<sup>13,51</sup>. A avaliação da ADM é um dos métodos de avaliação funcional mais importantes na prática do fisioterapeuta<sup>51-53</sup>. De acordo com o método neutro-zero, a ADM é examinada através da movimentação do segmento distal articular da posição inicial considerada neutra, ao longo de um eixo de rotação definido, até a posição final<sup>52</sup>.

A observação visual é muito subjetiva na avaliação dos movimentos articulares e, portanto, há a necessidade de utilização de instrumentos para a verificação da ADM. Para tal fim, são inúmeros os instrumentos utilizados: goniômetro, flexímetro, inclinômetro, sensores inerciais de movimento<sup>52</sup> e fotogrametria<sup>19,51,54</sup> (obtenção de medidas através de fotografia)<sup>51</sup>. Na prática clínica, o goniômetro é o dispositivo mais utilizado para a avaliação da ADM<sup>11</sup>.

A ADM do quadril é amplamente avaliada com a utilização de dispositivos como o inclinômetro e o goniômetro manual. Na revisão sistemática conduzida por Dobson et al.<sup>12</sup>, na qual investigaram as propriedades clinométricas da avaliação do quadril, entre elas a ADM, boa reprodutibilidade intra-avaliador da mensuração da ADM do quadril foi encontrada com a utilização de um goniômetro e de um inclinômetro em indivíduos com OA de quadril. Recentemente, outros métodos têm sido propostos na avaliação da ADM do quadril, porém são estudos pontuais<sup>55-57</sup>. Nussbaumer et al.<sup>55</sup> utilizaram um sistema



eletromagnético de captura do movimento com quatro sensores na mensuração da ADM passiva do quadril; Yazdifar et al.<sup>57</sup> utilizaram o videogame Nintendo Wii como sensor de movimento para avaliar a ADM. A maioria das publicações sobre a avaliação da ADM do quadril utiliza o goniômetro manual<sup>27</sup>.

As vantagens do goniômetro são a simplicidade na avaliação da ADM, com a obtenção da medida direta dos graus articulares sem a necessidade de nenhum processamento dos dados e o baixo custo do instrumento<sup>55-57</sup>. O goniômetro de duas hastes é ainda o dispositivo portátil mais usado e mais econômico para a avaliação da ADM. Um dos problemas do goniômetro é que ele ocupa ambas as mãos do avaliador, tornando por vezes difícil manter a estabilidade necessária para segurar o segmento medido e manter os braços do goniômetro alinhados aos marcadores anatômicos de referência. Outra desvantagem do uso do goniômetro é que o centro de rotação, o eixo longitudinal do membro e sua verdadeira posição vertical ou horizontal podem apenas ser estimados visualmente<sup>55-57</sup>.

A ADM do quadril é um parâmetro clínico importante no reconhecimento de algumas patologias do quadril, como o IFA e a OA<sup>58,59</sup> e para monitorar a evolução de tratamentos<sup>60</sup>. Portanto, a avaliação da ADM do quadril deve ser parte do diagnóstico cinesio-funcional musculoesquelético. A avaliação cuidadosa da ADM do quadril, fazendo a comparação com o lado contralateral, auxilia na detecção de súbitas limitações ou movimentos dolorosos.

Limitações na ADM do quadril também podem ser avaliadas durante a realização de atividades funcionais. Caminhar sobre superfície plana requer de 30 a 40° de flexão do quadril; subir e descer escadas requer de 45 a 66° de flexão do quadril; sentar em uma cadeira com assento de altura média requer 112° de flexão do quadril; colocar meias requer 120° de flexão, 20° de abdução e 20° de rotação externa<sup>20</sup>. Indivíduos com IFA não foram capazes de agachar profundamente em comparação com indivíduos sem IFA quando mensurado através de análise de movimento<sup>61</sup>. Limitações funcionais podem ser relacionadas com restrições da ADM.

Restrições na ADM rotacional e na flexão do quadril têm sido sugeridas como indicadoras clínicas de lesões labrais e da OA do quadril<sup>19</sup>. Padrões de déficits de ADM também são frequentemente descritos em indivíduos com IFA<sup>20</sup>. No que diz respeito ao IFA, alguns autores têm reconhecido que a limitação da rotação interna do quadril em indivíduos sintomáticos pode sugerir a presença da deformidade tipo CAME, com uma extensão da cabeça do fêmur não-esférica e uma diminuição da concavidade entre cabeça-colo femoral<sup>59-61</sup>. Rotação interna adequada é importante para a função normal do quadril. A perda da rotação interna é um achado físico relevante porque este é um dos principais

sinais de uma patologia intra-articular do quadril<sup>18</sup>. Além disso, há uma crescente preocupação sobre a necessidade de avaliar o movimento rotacional do quadril. Assimetrias na rotação do quadril estão sendo relacionadas com um grande número de alterações musculoesqueléticas como: OA de quadril, dor lombar crônica, disfunção sacroilíaca e dor patelofemoral<sup>63,64</sup>.

A medida da ADM do quadril tem sido examinada em diferentes grupos, incluindo indivíduos saudáveis, com OA<sup>27</sup> e idosos<sup>26</sup>. Porém, são poucos os estudos que apresentam dados normativos de ADM do quadril em indivíduos saudáveis. A literatura traz uma grande variabilidade nos valores da ADM do quadril.<sup>65</sup> (Tabela 2). Além disso, a ADM do quadril pode ser afetada pela idade, pelo gênero e pela posição na qual a ADM é medida<sup>64-69</sup>.

Um dos problemas dos estudos que avaliam a ADM do quadril reside nas diferentes metodologias, considerando o tipo de movimento (se ativo ou passivo) e a posição em que é feita a medida (decúbito ventral, dorsal ou sentada). De uma forma geral, também existem dificuldades em monitorar articulações que são circundadas por grandes massas de tecidos moles, como o quadril<sup>55,56</sup>. Independentemente do método e da posição do sujeito durante a mensuração, movimentos compensatórios devem ser controlados para garantir resultados válidos. Embora a estabilização da pelve e do fêmur durante a obtenção da medida é importante, muitos investigadores são vagos em descrever seus métodos. Estas diferenças na posição dos testes, na instrumentação (goniômetro, inclinômetro, etc.) e no método (se ativo ou passivo) inviabiliza as conclusões e generalizações que podem ser tiradas destes estudos e comparação entre os estudos<sup>70</sup>. Um exemplo dessas limitações e que dificultam as comparações são os diferentes valores normativos encontrados para a ADM de quadril em diferentes estudos (Tabela 2). Portanto, a padronização de teste e a escolha de um método que minimize fatores de erro de medida como as compensações articulares parecem ser considerações importantes na realização de estudos com a devida qualidade metodológica. Além disso, medidas errôneas da funcionalidade podem levar a interpretação equivocada do quadro clínico e também da melhora do paciente.

Tabela 2. Valores normativos de ADM de quadril de diferentes autores para adultos saudáveis

	<b>Roaas e Anderson (1982)<sup>pH</sup></b>	<b>Svenningsen et al. (1989)<sup>pH</sup></b>	<b>Roach e Milles (1991)<sup>aHM</sup></b>	<b>Ellison et al. (1990)<sup>pHM</sup></b>	<b>Soucie et al. (2011)<sup>p</sup></b>
Flexão	120	137	121		130 <sup>H</sup> 133 <sup>M</sup>
Extensão	9	23	19		17 <sup>H</sup> 18 <sup>M</sup>
Abdução	39	40	42		
Adução	30	28			
Rotação interna	32 <sup>#</sup>	38 <sup>#</sup>	32 <sup>*</sup>	38 <sup>#</sup>	
Rotação externa	33 <sup>#</sup>	43 <sup>#</sup>	32 <sup>*</sup>	35 <sup>#</sup>	
P: movimento passivo; <sup>a</sup> : movimento ativo; <sup>#</sup> : posição prona; <sup>*</sup> : posição sentada <sup>H</sup> : homens; <sup>M</sup> : mulheres.					

## 2.4 Avaliação da força muscular

Uma avaliação válida e reprodutível da força fornece uma importante informação sobre a condição muscular<sup>20,71</sup>. A fraqueza muscular frequentemente é a causa de limitações funcionais. A inclusão de medidas de força muscular é fundamental para determinar o progresso clínico de indivíduos com patologias musculoesqueléticas ou em recuperação de algum procedimento cirúrgico<sup>16,21,72,73,74</sup>.

A diminuição da força muscular parece ser um achado consistente em pacientes com dor no quadril<sup>20,23,75</sup>. Além disso, uma força muscular adequada do quadril é necessária para controlar o alinhamento do membro inferior e limitar a exposição das estruturas distais a forças potencialmente prejudiciais<sup>76-78</sup>.

A força muscular geralmente é medida de três maneiras: como a força máxima produzida durante uma contração isométrica; como o máximo de carga que pode ser levantada uma vez; ou o pico de torque durante uma contração isocinética concêntrica ou excêntrica<sup>79</sup>. A força muscular pode ser influenciada por fatores como o braço de alavanca e o comprimento muscular, que podem variar dependendo da posição articular<sup>72,78,80,81</sup>.

A avaliação da força muscular é testada através de diferentes metodologias, que variam desde testes manuais de graduação da força, que são simples, mas imprecisos, até testes mais complexos, porém mais caros, em dinamômetros isocinéticos<sup>79</sup>. Os métodos

comumente utilizados são: teste muscular manual; dinamometria manual e dinamometria isocinética<sup>77,82,83</sup>.

Ainda hoje os estudos sobre os testes de força muscular têm como foco principalmente a musculatura que envolve o joelho. Uma quantidade menor de estudos tem se dedicado a avaliar os músculos do quadril<sup>77</sup>. Nestes estudos, a grande variação na forma como o teste é realizado no que diz respeito à posição de teste, amplitude de movimento, estabilização do sujeito, leva a discrepâncias na reprodutibilidade do torque mensurado<sup>77</sup>.

Historicamente, o teste muscular manual tem sido o método mais comum para avaliar a força muscular<sup>83</sup>. O teste muscular manual é uma técnica subjetiva que utiliza uma escala de graduação de 5 pontos. A avaliação é feita através da resistência manual ofertada pelo avaliador<sup>83</sup>. O teste muscular manual ainda é frequentemente utilizado. A vantagem deste método é que é rápido, fácil de ser executado e que nenhum equipamento é necessário<sup>20,83</sup>.

Contudo, é pouco efetivo para detectar diferenças pequenas a moderadas nas alterações de força do paciente<sup>83</sup>. O teste manual tem certas limitações quando utilizado em indivíduos que produzem força maior que o grau 3 da escala de graduação (capazes de vencer a força da gravidade)<sup>20</sup>. A reprodutibilidade do teste manual mostrou-se problemática com grandes grupos musculares, como os que cruzam a articulação do quadril, em indivíduos saudáveis<sup>74</sup>.

O dinamômetro manual é um método quantitativo de mensuração da força muscular que tem sido utilizado desde os anos 40<sup>20</sup>. O dinamômetro manual é um dispositivo conveniente que é colocado entre a mão do avaliador e o segmento testado do sujeito que será avaliado, de maneira parecida ao posicionamento do teste manual. Contudo, diferente do teste manual, o dinamômetro manual fornece uma medida quantitativa da força muscular (em Newtons, quilogramas ou pounds)<sup>79,84</sup>.

As suas vantagens estão na facilidade de utilizá-lo em qualquer ambiente clínico, no custo relativamente baixo, na portabilidade e na pouca habilidade necessária para operá-lo<sup>79,84,85</sup>. O dinamômetro manual geralmente tem apresentado boa reprodutibilidade e tem sido bem-sucedido em avaliar a força muscular em uma grande variedade de populações<sup>75,80,84</sup>.

Um dos problemas do dinamômetro manual é que afeta sua reprodutibilidade é que o teste pode ser altamente dependente da condição física do avaliador, que deve ser capaz de resistir a quantidade de força produzida pelo sujeito<sup>74</sup>. Além disso, o avaliador deve fornecer apenas força de resistência ao movimento do paciente, sem empurrar o dinamômetro contra o segmento avaliado, pois nesse caso a força gerada seria do avaliador

e não do avaliado. Outro problema é que geralmente ele só possibilita a avaliação da força em um ângulo articular, ao invés de ao longo da ADM, como é possível no dinamômetro isocinético<sup>85</sup>. Porém, a medida da força muscular com contrações isométricas é uma ferramenta de avaliação objetiva e útil para avaliação do quadril no ambiente clínico<sup>79</sup>.

Outra forma de avaliar a força muscular é através do uso de dinamômetros isocinéticos estacionários. A medida da força muscular através do dinamômetro isocinético tem demonstrado ser válida e reprodutível, permitindo a avaliação de diversas variáveis. Por isso, o uso do dinamômetro isocinético, é considerada como padrão ouro<sup>77,85</sup>. Geralmente os testes com este dispositivo são o parâmetro para comparação com outros métodos de medida de força<sup>84</sup>.

Os dinamômetros isocinéticos permitem a avaliação simultânea da força e ângulo durante performances musculares dinâmicas<sup>85</sup>. Por sua vez, possibilitam o registro direto dos dados de torque.

Entretanto, dispositivos isocinéticos são caros, imóveis e os testes são demorados porque requerem ajuste individualizado e protocolos de teste para cada movimento que é analisado<sup>74,83,85</sup>. Isso o torna um recurso pouco prático e cria barreiras para o uso de alguns perfis de pacientes<sup>83,85</sup>.

Independentemente do método, a escolha da ação da musculatura, do ângulo articular e da posição do corpo é fundamental para a validade do teste. As posições do avaliador e do sujeito, das quais a estabilidade durante o teste depende, devem ser padronizadas porque têm um efeito considerável no resultado da avaliação de força do quadril<sup>79</sup>. A tabela 3 ilustra a grande variedade de posicionamentos encontrados na literatura utilizados nos testes com o dinamômetro manual e dinamômetro isocinético.

Tabela 3. Variações nas posições de testes da musculatura do quadril com dinamômetros manual e isocinético encontradas na literatura.

<b>DINAMÔMETRO MANUAL</b>		
<b>Grupo muscular</b>	<b>Posição</b>	<b>Braço alavanca</b>
Abdutores Adutores	DD J EXT, Q 0° <sup>21,70,74</sup> DL J EXT, Q 0° <sup>21,24,75,76,83</sup> DL J EXT, Q 15° ABD <sup>23</sup> DL J EXT, Q 5° EXT 30° ABD <sup>49</sup> Ortostase J EXT, Q	Do GT ao maléolo lat. <sup>21,23,49</sup> Do GT ao cômulo fem. lat. <sup>21,24,70,74,75,76,83</sup>
Flexores	DD J EXT Q 0° <sup>74</sup> DD J EXT Q 10° <sup>75</sup> DD JQ FLX 90° <sup>21</sup> Posição de Thomas <sup>81</sup> Sentada ✓ Cadeira DINA ISO – JQ 90° <sup>70</sup> ✓ Beira da maca, JQ 90° <sup>21,83</sup> ✓ Beira da maca, J 90° Q 135° <sup>71</sup>	Do GT ao maléolo lat. Do GT ao cômulo fem. lat. <sup>21,70,71,74,75,81,83</sup>
Extensores	DD c/ transdutor força suspenso, J EXT, Q 20° <sup>70</sup> DV J FLX, Q 0° <sup>21,24,75,76,83</sup> DV J EXT, Q 0° <sup>21</sup>	Do GT ao maléolo lat. <sup>21,70</sup> Do GT ao cômulo fem. lat. <sup>24,75,76,83</sup>
Rotadores externos Rotadores internos	DD, J 90° beira da maca, Q 0°, ROT 0° <sup>23,80</sup> DL JQ 90°, ROT 0° <sup>76</sup> DV, J 90°, Q 0°, ROT 0° <sup>21,75</sup> Sentada ✓ Cadeira DINA ISO, JQ 90° <sup>70</sup> ✓ Beira da maca, JQ 90°, ROT 0° <sup>21,23,76,80</sup>	Do cômulo fem. lat. ao maléolo lat. <sup>21,23,70,75,76,80</sup>
<b>DINAMÔMETRO ISOCINÉTICO</b>		
<b>Grupo muscular</b>	<b>Posição</b>	<b>Braço alavanca</b>
Abdutores Adutores	DL J EXT, Q 10° ABD <sup>77</sup> Ortostase <sup>82</sup>	Cômulo fem. lat. <sup>77,82</sup>
Flexores Extensores	DD cadeira J 90°, Q 0° <sup>77</sup>	Fêmur, acima da patela <sup>77</sup>
Rotadores externos Rotadores internos	DV J 90°, Q 0° <sup>78</sup> Sentado cadeira, JQ 90° <sup>47,78</sup>	Maléolo lat. <sup>47,78</sup>
* Posição de Thomas <sup>81</sup> : DD à beira da maca, Q em 0°, membro inferior contralateral flexionado (sujeito segura com as mãos contra o peito)		
Abreviaturas: ABD: abdução; DINA: dinamômetro; DL: decúbito lateral; DD: decúbito dorsal; DV: decúbito ventral; EXT: extensão; fêm: fêmur; FLX: flexão; GT: grande trocânter; ISO: isocinético; J: joelho; lat: lateral; Q: quadril; ROT: rotação.		

## 2.5 Avaliação da dor

A dor é um fenômeno complexo, multidimensional, que envolve nocicepção periférica, sensibilização central e interpretação cortical<sup>86,87</sup>. É uma experiência pessoal, não só para os pacientes, mas também para os profissionais de saúde, e é influenciada pelo contexto no qual ocorre. A percepção da dor é universal e nos alerta contra ameaças

internas ou externas para preservar nossa integridade<sup>87</sup>. Ela envolve aspectos sensoriais, psicológicos, afetivos, cognitivos, comportamentais e socioculturais<sup>86</sup>. O desconforto e sofrimento associados com uma dor persistente impacta no bem-estar e qualidade de vida do indivíduo<sup>88</sup>.

A dor é uma queixa frequente dos pacientes que apresentam alterações musculoesqueléticas<sup>89,90</sup>. Existem três principais fontes de dor musculoesquelética: as atividades do dia-a-dia, trauma e doença. Entretanto, a natureza, a severidade e o impacto da dor que se origina dos músculos, osso, articulações e tecidos periarticulares varia consideravelmente<sup>87</sup>.

No ambiente clínico é comum o profissional da saúde questionar ao indivíduo o escore da intensidade da dor provocada após a realização de um teste físico<sup>91</sup>. A importância da dor começou a ter destaque nos anos 90, quando a Sociedade Americana de Dor declarou que a dor deveria ser considerada como o 5º sinal vital na avaliação da saúde de um indivíduo, junto com a temperatura corporal, pressão arterial, frequência respiratória e cardíaca<sup>86,92</sup>. Uma diminuição na intensidade da dor registrada após a realização de determinada intervenção implica que a intervenção tenha um efeito benéfico<sup>91</sup>. A avaliação precisa da dor é um pré-requisito para a efetividade do tratamento; contudo, a quantificação sistemática deste sintoma muito comum é ainda pobre na prática clínica<sup>86</sup>.

Conceitos e fenômenos de natureza subjetiva, como a dor, são difíceis de serem mensurados com precisão, ou seja, quantificados por meio de instrumentos e processos isentos de erros sistemáticos. Já que a dor é uma experiência subjetiva, os métodos mais importantes que existem para medir a dor é o auto relato<sup>88</sup>. Desfechos reportados pelo paciente têm o melhor custo-benefício e são o método mais eficiente de obter informações sobre a experiência da dor, sem a desvantagem de ser invasivo ou utilizar algum instrumento caro<sup>87</sup>.

Existem diversas maneiras de medir a intensidade da dor<sup>88,93</sup>. Entre os vários métodos para medição da intensidade de dor, a escala visual analógica (EVAs), a escala de classificação numérica (ECN), a escala numérica de faces de dor revisada (ENFD-R) e a escala de avaliação verbal (EAV) provaram para ser sensíveis, confiáveis e válidas, mas não existe consenso da superioridade de uma em relação a outra<sup>89,91-95</sup>. De qualquer forma, o uso de uma ferramenta isolada não é a melhor prática e, portanto, a avaliação da dor por escalas deve estar associada a utilização de questionários específicos<sup>86,87,92</sup>.

Para o indivíduo que está sentindo dor, esse desconforto significa perigo, dano tecidual, provoca medo e faz com que ele proteja seu organismo e evite movimentar-se<sup>87</sup>.

Mas o profissional da saúde sabe que a dor musculoesquelética, em grande parte, é relativamente benigna e não indica uma doença grave, ou risco de morte. Contudo, em algumas situações devemos estar atentos a alguns sinais que são indicativos de uma alteração mais grave. Ao avaliar a dor do paciente, o profissional da saúde deve estar atento às chamadas bandeiras amarelas e bandeiras vermelhas<sup>87,90</sup>. As bandeiras vermelhas são indicadores de doença grave, como as oncológicas ou processos infecciosos, que requerem atenção médica imediata para explorar a condição<sup>87,90</sup>. Já as bandeiras amarelas são indicadores de alterações psicossociais que podem predispor à dor. Neste caso, o comportamento da doença deve ser avaliado e talvez uma abordagem cognitiva ou comportamental seja necessária<sup>87</sup>. A tabela a seguir mostra algumas bandeiras vermelhas e amarelas as quais o profissional deve estar atento ao avaliar a dor de um indivíduo.

Tabela 4. Bandeiras vermelhas e amarelas que devem ser consideradas na avaliação da dor.

<b>Bandeiras vermelhas</b>
Dor persistente em indivíduos com idade inferior a 20 anos e superior a 55 anos
Febre ou perda inexplicável de peso
Histórico de câncer
Dor torácica
Dor severa ao repouso ou noturna
<b>Bandeiras amarelas</b>
Atitudes negativas, como acreditar que a dor não melhorará
Cinesiofobia
Expectativas de que intervenções passivas, mais do que ativas, são necessárias
Tendência a depressão ou isolamento social
Problemas sociais ou financeiros

Todos os aspectos da experiência da dor são considerações importantes na tomada de decisões no ambiente clínico<sup>85</sup>. Além do registro da severidade da dor, informações sobre a qualidade, progressão, fatores exacerbantes e de alívio fornecem informações adicionais para garantir o conhecimento necessário para o entendimento do fenômeno e adotar o tratamento mais adequado<sup>84,86</sup>.

White et al.<sup>89</sup> publicaram recentemente o primeiro estudo que avalia a reprodutibilidade de uma escala de dor após cada um dos testes empregados e em dias diferentes de em uma avaliação física de patologias musculoesqueléticas do quadril (reprodutibilidade dentro da sessão e entre as sessões de avaliação).



Além disso, correlações diretas entre o relato de dor e medidas objetivas da função (como ADM e força muscular) podem ser significativas ou fracas, o que reforça a necessidade de a dor ser avaliada isoladamente<sup>84,88</sup>.

Como pode se observar, a existência de raros estudos sistemáticos sobre a avaliação da dor em pacientes com problemas de quadril é evidência da carência de estudos clínicos de elevada qualidade metodológica. Portanto, faz-se necessário qualificar a qualidade metodológica dos estudos a partir da avaliação não apenas da dor, mas de uma série de testes funcionais que possibilitem a avaliação criteriosa da condição clínica de um paciente, assim como que possibilitem acompanhar de forma objetiva e quantitativa a evolução desse paciente quando estiver em processo de reabilitação.

### 3. JUSTIFICATIVA

Durante o processo de reabilitação, os pacientes precisam ser avaliados e reavaliados a fim de que se possa quantificar as alterações no quadro clínico e verificar se há uma melhora clínica e funcional. Segundo Portney e Watkins<sup>96</sup>, a utilidade das medidas na pesquisa clínica e na tomada de decisões dependem no quanto os profissionais da área clínica podem confiar nos dados como acurados e como indicadores significativos de um comportamento ou de uma mudança.

Segundo esses autores, o primeiro pré-requisito, no “coração” de uma medida, é a confiabilidade, ou a extensão na qual a medida é considerada consistente e livre de erro. Confiabilidade pode ser conceituada como reprodutibilidade ou segurança. Um examinador confiável é aquele que consegue medir uma variável com escores consistentes. Da mesma forma, um instrumento de medida confiável é aquele que vai gerar resultados com consistência previsível sob determinadas condições. A reprodutibilidade é fundamental em todos os aspectos de uma medida, pois sem reprodutibilidade não temos como confiar nos dados coletados, assim como não temos como extrapolar conclusões desses dados.

Portanto, o presente estudo tem por objetivo avaliar a confiabilidade das medidas escolhidas para a avaliação do quadril na prática clínica. Esperamos, ao avaliar a confiabilidade, garantir a consistência dos dados ao longo da evolução dos pacientes. Essa consistência depende da redução na variabilidade do método ou instrumento de avaliação, a qual, por sua vez, reduzirá a possibilidade de interpretações inadequadas das variáveis obtidas.

Para reduzir a influência de erro do avaliador nas variáveis a serem obtidas, também é fundamental a compreensão das técnicas de avaliação e dos princípios de aplicação dessas técnicas para que sejam obtidos os resultados adequados. Enquanto um avaliador experiente consegue obter variáveis mais fidedignas, e, portanto, com menor influência de erros durante o exame físico do quadril, por exemplo, um examinador menos experiente deverá se beneficiar de forma mais significativa dos estudos da avaliação do quadril organizada de maneira sistemática, pois apresentam um caminho seguro na obtenção de variáveis confiáveis, desde que ele seja devidamente treinado no manuseio dessas técnicas de avaliação com protocolos claramente definidos. Entretanto, a prática clínica ainda carece de estudos sistemáticos e confiáveis para a avaliação do quadril e que forneçam variáveis confiáveis e que possibilitem inferir, a partir desses resultados, quais os procedimentos a serem adotados no tratamento de pacientes e se esses tratamentos estão sendo efetivos para tratar os problemas traumato-ortopédicos a que se propõem.

Frente a este cenário, após explorar a literatura a respeito das técnicas e instrumentos de avaliação para o quadril, estabelecemos os parâmetros que julgamos serem os mais importantes para o propósito de oferecer uma avaliação completa do quadril. Isso servirá para acompanhar a progressão de um tratamento, seja conservador ou cirúrgico, e para investigar as alterações musculoesqueléticas dos pacientes com alguma alteração de quadril.

Ademais, a escolha das técnicas utilizadas deve sempre levar em consideração o bem-estar e a segurança do indivíduo que será submetido aos testes. Um indivíduo que já apresente alguma alteração do quadril possivelmente tem dor ou a sentirá durante a avaliação. Por isso, devemos assumir a responsabilidade de eleger somente as técnicas que sejam relevantes à investigação, que justifiquem sua aplicação, e que minimizem os efeitos deletérios sobre a articulação do quadril e possíveis fatores que induzem ao erro na obtenção das medidas e interesse.

A ideia de testar o protocolo em indivíduos saudáveis, antes de aplicá-lo em indivíduos com uma patologia conhecida, tem por objetivo (1) nos permitir conhecer o que é considerado como um quadril normal ou saudável, (2) servir como medida de base para definir o desvio dessa condição de saúde (ou seja, o que seria um quadril patológico), e (3) servir de modelo de inferência, ou seja, servir como o modelo de condição de quadril saudável a que queremos levar o nosso paciente com um programa de reabilitação. Sem essa medida, até podemos avaliar se houve melhora na condição desse paciente da condição inicial para a nova condição apresentada após a intervenção, mas não teremos condições de avaliar se chegamos a uma condição de saúde, a não ser que tenhamos dados considerados normativos a partir da avaliação de um grupo de sujeitos saudáveis. Essa deve (ou deveria ser) a primeira etapa de qualquer proposta de intervenção na prática clínica.

Pretendemos, portanto, com a utilização de uma avaliação estruturada, que combina o conhecimento biomecânico das estruturas musculoesqueléticas e da experiência clínica, agregar o máximo de informações cruciais sobre a articulação do quadril, para empregarmos em indivíduos com alterações de quadril, e principalmente IFA. Por isso, para que tenhamos o respaldo e a segurança necessários para aplicação na população alvo, o objetivo deste estudo foi a verificação da reprodutibilidade destas técnicas em indivíduos saudáveis.

## 4. OBJETIVOS

Avaliar a reprodutibilidade de um protocolo de avaliação da força muscular, ADM e funcionalidade de quadril em sujeitos saudáveis.

### 4.1 Objetivos específicos:

- Testar a reprodutibilidade, em um teste-reteste com único avaliador, das medidas de torque isométrico produzido pelos grupos musculares dos flexores, extensores, rotadores internos, rotadores externos, abdutores e adutores do quadril realizadas através do uso de um dinamômetro manual em indivíduos saudáveis.
- Testar a reprodutibilidade, em um teste-reteste com único avaliador, das medidas de torque isométrico e isocinético dos rotadores internos, rotadores externos, abdutores e adutores do quadril realizadas através do uso de um dinamômetro isocinético em indivíduos saudáveis.
- Testar a reprodutibilidade, em um teste-reteste com único avaliador, da avaliação da ADM ativa e passiva da rotação interna, rotação externa, abdução e adução do quadril através de filmagem e fotogrametria em indivíduos saudáveis.
- Testar a reprodutibilidade, em um teste-reteste com único avaliador, da avaliação da ADM ativa e passiva de flexão do quadril através de um goniômetro em indivíduos saudáveis.
- Testar a reprodutibilidade, com único avaliador, da análise visual realizada através de filmagem do agachamento unipodal em indivíduos saudáveis.
- Verificar a concordância dos dados obtidos na avaliação da força muscular entre o dinamômetro manual e o dinamômetro isocinético nos posicionamentos similares em indivíduos saudáveis.
- Aplicar três questionários funcionais para a avaliação do quadril a fim de caracterizar a amostra de indivíduos saudáveis.
- Verificar e quantificar se necessário, através de uma escala numérica de dor, a ocorrência de dor, durante a realização de cada um dos testes propostos para a avaliação do quadril em indivíduos saudáveis.

## 5. HIPÓTESES

Nossa hipótese é de que os testes escolhidos serão fidedignos, confiáveis, não provocarão dor e, que os dados obtidos a partir dos testes escolhidos, serão reprodutíveis, com um elevado nível de correlação. Também esperamos que as medidas de erro revelem um erro reduzido na avaliação entre o teste e o reteste desses sujeitos saudáveis.

## 6. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 Delineamento da pesquisa

O estudo de reprodutibilidade, através de teste e reteste, foi realizado no Setor de Plasticidade Neuromuscular do Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Neste local, foram realizadas todas as medidas utilizadas no protocolo de avaliação: questionários de funcionalidade e dor; ADM de quadril; o teste funcional e torque muscular.

As avaliações foram realizadas em quatro momentos distintos para cada sujeito: teste e reteste do protocolo de avaliação denominado “protocolo clínico” e teste e reteste do protocolo de avaliação denominado “protocolo isocinético”. (Ver tabela 5 abaixo). Este estudo faz parte um grande projeto intitulado “Adaptações musculoesqueléticas em pacientes com impacto femoroacetabular”, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFRGS (CAAE: 42447715.3.0000.5347) e do Hospital Moinhos de Vento (CAAE: 42447715.3.3001.5330).

Tabela 5. Atividades realizadas em cada um dos dias de teste e reteste.

TESTE		RETESTE	
PROTOCOLO CLÍNICO DIA 1	PROTOCOLO ISOCINÉTICO DIA 1	PROTOCOLO CLÍNICO DIA 2	PROTOCOLO ISOCINÉTICO DIA 2
✓ Questionários	Dinamometria isocinética:	✓ Questionários	Dinamometria isocinética:
✓ Agachamento unipodal	✓ 4 posições RE	✓ Agachamento unipodal	✓ 4 posições RE
✓ ADM	✓ 4 posições RI	✓ ADM	✓ 4 posições RI
✓ Dinamometria manual (FLX, EXT, ABD, ADD, RI e RE)	✓ 1 posição ABD	✓ Dinamometria manual (FLX, EXT, ABD, ADD, RI e RE)	✓ 1 posição ABD
	✓ 1 posição ADD		✓ 1 posição ADD

Abreviaturas: ABD: abdutores; ADD: adutores; ADM: amplitude de movimento; EXT: extensores; FLX: flexores; RE: rotadores externos; RI: rotadores internos.

## 5.2 Caracterização da amostra

Previamente ao estudo, o cálculo amostral foi realizado conforme a metodologia de Walter, Eliasziw e Donner<sup>97</sup>, para estudos de reprodutibilidade que utilizam o coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Considerando o nível de significância adotado de 5%, para o valor de CCI considerado aceitável escolhido de 0,7 e o CCI esperado de 0,9, seriam necessários 18 quadris para os dois momentos de avaliação (teste-reteste). A amostra foi composta por 15 sujeitos saudáveis (30 quadris), do sexo feminino e masculino (8 homens e 7 mulheres), com faixa etária entre de 22 a 37 anos de idade, com média de  $29,1 \pm 4,1$  anos. As demais características da amostra são reportadas na Tabela 6.

Os sujeitos foram recrutados a partir de cartazes afixados junto a ESEFID-UFRGS (Anexo 4) ou através de redes sociais. Foram incluídos no estudo indivíduos sem queixas de dor no quadril ou conhecimento de patologia intra-articular, que apresentassem o teste de impacto articular negativo (Figura 1) e que concordaram em participar do estudo através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a Declaração de Helsinki. (Anexo 2) Todos os participantes receberam uma cópia do formulário de consentimento informado assinado e datado.

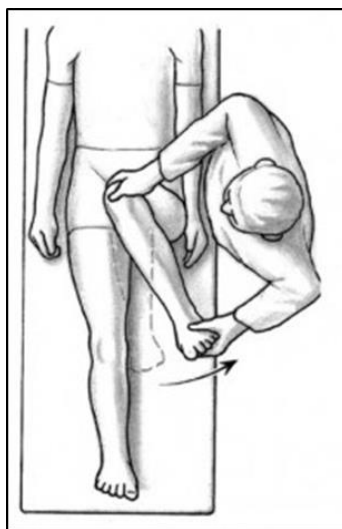


Figura 1. Teste de Impacto Femoroacetabular. O examinador realiza uma flexão do quadril até 90° seguida de uma adução e rotação interna passivamente com o indivíduo em decúbito dorsal. O teste positivo reproduzirá o sintoma de dor do paciente. Fonte: <http://www.hipandkneeAdvice.com/index.php/hip-conditions/hip-impingement/>

Foram excluídos do estudo sujeitos com cirurgia prévia no quadril; diabetes *melitus*; gravidez; doenças neuromusculares; doenças neurológicas; doenças reumatológicas; presença de déficit cognitivo; doenças cardiovasculares que impedissem a realização de

esforço voluntário máximo. Caso o participante relatasse dor ou desconforto intenso (relato de intensidade de dor acima de sete, de acordo com o critério estabelecido pelos pesquisadores), em qualquer momento do protocolo de avaliação, o teste era descontinuado para preservar sua integridade física e o participante era excluído do estudo.

Tabela 6. Características dos participantes

CARACTERÍSTICA	
Amostra	15 participantes (30 quadris)
Sexo	
Homens	8
Mulheres	7
IDADE	29,1 ± 4,1
Estatura (m)	1,7 ± 0,1
Massa corporal (kg)	68,6 ± 10,2
Índice massa corporal (IMC) (kg/m <sup>2</sup> )	24,0 ± 2,1
Intervalo Teste-Reteste (dias)	21,0 ± 13,0

### 5.3 Estudo Piloto

Antes do início do estudo de reprodutibilidade, um estudo piloto foi conduzido para que fossem ajustados todos os procedimentos selecionados para compor o protocolo de avaliação do quadril. O estudo piloto também serviu para a verificação do tempo que seria gasto em cada um dos dias de avaliação (“protocolo clínico” *versus* “protocolo isocinético”).

Já que a avaliação proposta é bastante extensa, as nossas maiores preocupações eram: tornar a avaliação viável, otimizar ao máximo o tempo, e não expor o participante a desconfortos desnecessários. O treinamento do avaliador e sua familiarização com o ambiente dos testes foram imprescindíveis para este propósito. Por isso, o mesmo avaliador que realizou os testes do estudo principal, também realizou todos os testes do estudo piloto.

O estudo piloto foi composto por 9 sujeitos saudáveis, selecionados por conveniência, que preencheram os mesmos critérios de inclusão e exclusão da amostra do estudo. Três dos 9 sujeitos incluídos no piloto não completaram o protocolo de avaliação proposto. Os motivos relatados foram: indisponibilidade de tempo ou incompatibilidade com os horários disponíveis para a pesquisa. Os 9 sujeitos que participaram do estudo piloto não foram incluídos no estudo principal.

Dentre as alterações realizados no protocolo de avaliação realizados a partir do estudo piloto estão:

- A modificação da posição de teste dos abdutores-adutores do quadril no dinamômetro isocinético. A realização do teste foi pensada inicialmente de acordo com a recomendação do fabricante: em ortostase. Dois motivos nos fizeram declinar da ideia: a dificuldade de realizar a estabilização do sujeito, que utiliza compensações lombo-pélvicas para realizar o teste nesta posição; e o fato de que indivíduos com dor no quadril podem ter maior dificuldade de permanecer em apoio unipodal para executar um teste de força máxima. Para a realização do teste em ortostase, seria necessária a confecção de um dispositivo externo no qual o sujeito pudesse se segurar de maneira adequada. Por isso, foi adotado o posicionamento em decúbito lateral, tal qual também é realizado no teste de força com o dinamômetro manual. Outra dificuldade foi verificada: a posição em decúbito lateral na cadeira do dinamômetro isocinético era desconfortável por esta ser estreita, curta e apresentar um espaçamento entre o assento e o encosto quando posicionada na horizontal. Com isso, adaptamos pelo uso de uma maca convencional para os testes, posicionada ao lado da torre do dinamômetro isocinético. (Figura 2 abaixo).

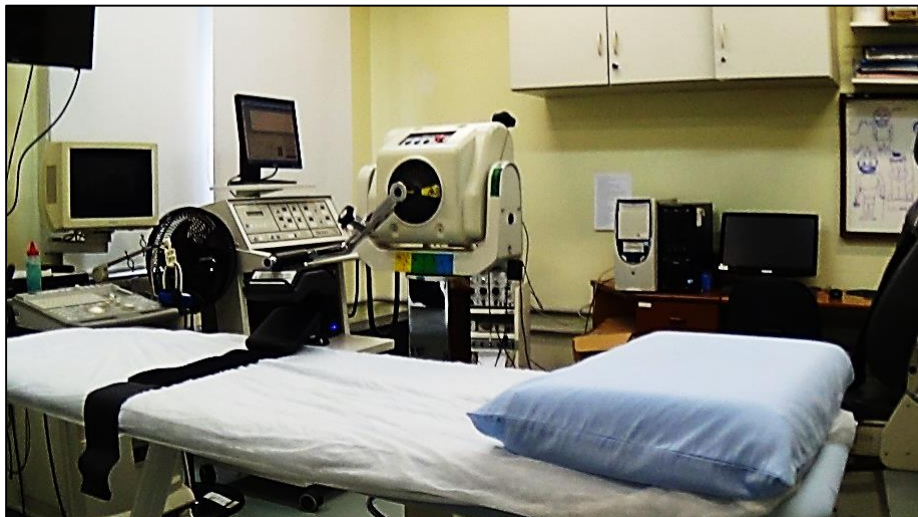


Figura 2. Disposição dos equipamentos para o teste de abdutores e adutores do quadril no dinamômetro isocinético adaptado em maca.

- A adoção de um coxim acolchoado para proteger o trocânter maior do fêmur quando o indivíduo estivesse em decúbito lateral. Em ambos os testes de abdutores-adutores do quadril (com o dinamômetro manual ou isocinético), a



posição exigiu a colocação de um coxim para minimizar a pressão na região do trocânter maior. Alguns sujeitos, mesmo sem alteração patológica do quadril, referiram desconforto local ao realizar o teste de força. Um colchonete dobrado entre o sujeito e a maca foi utilizado em todos os testes. Caso o desconforto persistisse, um travesseiro também era utilizado.

- A exclusão do teste dos flexores e extensores do quadril no dinamômetro isocinético. Os motivadores para a exclusão desses testes foram: o tempo do protocolo e as queixas de desconforto na posição de teste na cadeira do dinamômetro (em decúbito dorsal, com os membros inferiores para fora da cadeira), pelos mesmos motivos do teste de abdutores-adutores do quadril na cadeira. Mesmo com a utilização de travesseiros para preencher o espaço entre o encosto e o assento quando a cadeira estava na horizontal, 4 dos 9 sujeitos avaliados no estudo piloto se queixaram de dor lombar. Fizemos uma tentativa de adaptação do teste na maca, tal qual o teste dos abdutores-adutores, mas os torques gerados por estas musculaturas provocaram a inclinação da maca e risco de queda para o sujeito. Portanto, a musculatura flexora e extensora do quadril foi testada somente com o dinamômetro manual. Para futura inclusão do teste no dinamômetro isocinético, novas adaptações deverão ser testadas e previamente validadas.
- A redução da quantidade de ângulos de rotação interna e externa do quadril no teste de força isométrica no dinamômetro isocinético. Inicialmente foram idealizadas sete posições articulares para testar a força dos rotadores externos e internos do quadril: em rotação interna de 30°, 20°, 10°, em rotação externa de 30°, 20°, 10° e na posição de rotação neutra (0°). No transcorrer dos testes verificamos que, além de contribuir substancialmente para o aumento no tempo da avaliação, os ângulos extremos eram desconfortáveis para a produção de força. Alguns sujeitos inclusive não conseguiram produzir força na posição de 30° em rotação externa, para os rotadores externos. Optamos, portanto, em manter quatro ângulos: rotação externa de 15°, rotação interna de 10° e 20° e rotação neutra (0°).
- A escolha da velocidade das contrações concêntricas no dinamômetro isocinético. Num primeiro momento, estabelecemos que as contrações concêntricas seriam executadas nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s. A escolha foi determinada após testes prévios ao estudo piloto nos quais verificamos que, em velocidades superiores a 180°/s, a execução do teste dos

grupos musculares de quadril é de extrema dificuldade, principalmente no que diz respeito à estabilização do sujeito. Novamente, nos deparamos com o problema do tempo de execução da avaliação isocinética e fizemos a opção por manter somente a velocidade angular de 60°/s.

#### 5.4 Procedimentos da avaliação de quadril

Um único avaliador (sexo feminino, com estatura de 1,61m e massa de 52 kg), com experiência fisioterapêutica de 10 anos e de 7 anos com dinamometria manual, conduziu todos os testes. Pelo menos um assistente auxiliou o avaliador com a organização do ambiente e posicionamento do sujeito em cada teste.

Nos dias do “protocolo clínico”, para facilitar a administração da bateria de testes e minimizar as trocas de posições dos indivíduos, cada participante foi avaliado na seguinte ordem: preenchimento dos questionários, medidas antropométricas, filmagem do teste de agachamento unipodal; filmagem da ADM na maca e testes de força na maca com o dinamômetro manual.

Nos dias da realização do teste de força no dinamômetro isocinético, tanto a ordem dos testes (abdutor-adutor na maca ou rotadores de quadril na cadeira) quanto a ordem do membro testado (direito ou esquerdo) foi aleatorizada através de sorteio.

Todos os participantes tiveram os dois membros inferiores avaliados para o teste de agachamento unipodal, na avaliação da ADM e da força (com dinamômetro manual e isocinético). A preferência reportada de membro para chute de cada sujeito foi determinada com o questionamento sobre com qual membro inferior ele chutaria uma bola. Foram registradas as informações sobre a prática de atividade física de cada participante. O assistente fez o registro de todas as medidas em uma planilha, incluindo a percepção da intensidade da dor entre cada repetição, de cada um dos testes.

#### 5.5 Medidas Antropométricas

A massa corporal (kg) dos sujeitos foi mensurada com uma balança eletrônica. A estatura foi mensurada utilizando um estadiômetro de parede com resolução de 1mm. Os sujeitos estavam com roupas de banho e sem calçado para a obtenção dessas medidas. Estas medidas foram utilizadas para caracterização da amostra.

## 5.6 Avaliação da funcionalidade do quadril

A funcionalidade do quadril foi avaliada através de três questionários auto administráveis. São eles: o *Hip Harris Score* (modificado por Byrd, 1998)<sup>30</sup>, *Hip Outcome Score* (HOS)<sup>34</sup> e *Internacional Hip Outcome Tool 33* (iHOT33)<sup>35</sup> (Anexo 1).

O questionário Hip Harris Score modificado (HHSM) avalia dor e função do quadril, com pontuação para dor e para tarefas do dia a dia que, no total, somam 100 pontos. Aproximadamente 48% do HHSM é baseado na descrição do paciente da sua própria dor e os 52% restantes são baseados na habilidade de realizar atividades básicas como utilizar escadas, caminhar e colocar meias e sapatos<sup>1</sup>. O HHM não captura a capacidade do paciente em realizar tarefas que exigem maiores esforços, como levantar peso e atividades físicas<sup>1</sup>. Maiores valores indicam melhor função<sup>1,30</sup>. Uma pontuação total menor que 70 é considerada ruim, entre 70-80 razoável, entre 80-90 boa e entre 90-100 excelente.

O HOS contém 28 questões, divididas em dois domínios: AVDs que envolvem o quadril e esportes. Para os fins deste estudo, utilizamos apenas a escala do HOS destinada a avaliar as AVDs. Este questionário mensura o grau de dificuldade para realização de atividades que envolvem o quadril como caminhar, vestir-se, subir escadas. O escore é calculado de zero a 4 para nível de dificuldade, onde 4 representa nenhuma dificuldade e zero incapacidade de realizar a atividade. O escore final é somado e dividido pelo melhor escore possível de questões respondidas (17, no máximo, para a escala das AVDs), onde o escore de 100 representa o melhor resultado possível.

O iHOT33 avalia qualidade de vida, onde questões são divididas em quatro domínios: I – sintomas e limitações funcionais, II - Esportes e atividades recreativas, III - Considerações relacionadas ao trabalho e IV – Considerações sociais, emocionais e sobre estilo de vida, totalizando 33 questões. Estas questões são avaliadas através de uma escala análogo-visual com uma linha de 100mm de comprimento. A questão é respondida traçando uma barra na linha. Desta maneira, cada questão pode ser respondida de 0 a 100 pontos ou 0 a 100%. O escore final é a somatória das questões respondidas, dividido pelo número total de questões respondidas.

Antes de responderem aos questionários, os sujeitos receberam orientações sobre cada um deles por parte do avaliador. Não houve nenhuma interferência por parte do avaliador em relação ao preenchimento dos questionários realizada pelos sujeitos. Após preenchidos, o avaliador calculou todos os escores dos três questionários de funcionalidade para cada sujeito.

## 5.7 Análise do teste de agachamento unipodal

O teste de agachamento unipodal foi realizado segundo a metodologia proposta por Crossley et al.<sup>44</sup> (Figura 3A). Todos os participantes foram previamente instruídos sobre a execução e familiarizados com o teste. A familiarização consistiu da realização de três agachamentos unipodais com cada membro inferior, nas mesmas condições do teste. Todos os participantes estavam descalços e vestindo roupas de banho. Através de palpação das estruturas anatômicas, o avaliador fixou marcadores adesivos não-reflexivos coloridos nas espinhas ilíacas anterossuperiores, na tuberosidade tibial anterior, entre os dois maléolos do tornozelo, e nos trocânteres maiores do fêmur, bilateralmente. (Figura 3B). Os marcadores foram adotados para facilitar a análise visual do movimento de agachamento feita pelo avaliador.



Figura 3. A) Teste de agachamento unipodal segundo Crossley et al.<sup>44</sup>. Exemplo de uma execução considerada “boa” de acordo com os critérios estabelecidos pelos autores. B) Imagem frontal de sujeito do sexo feminino avaliado no estudo, com o posicionamento dos marcadores utilizados para facilitar a análise visual do teste. Na imagem em questão podemos identificar: desvio lateral do tronco para a esquerda; leve inclinação pélvica superior direita e adução do quadril durante o agachamento unipodal esquerdo.

Os sujeitos foram posicionados em um degrau com altura padronizada de 20 cm (Zilmóveis; 0,50x0,45x0,20; 11kg), e foram orientados a manter tronco o mais vertical possível, com sustentação unipodal. O membro inferior suspenso estava posicionado à frente do corpo, em flexão do quadril e extensão do joelho, e os membros superiores foram cruzados na frente do tórax (Figura 3A e 3B). Ao comando do pesquisador, o sujeito

agachou o máximo possível sobre o membro em apoio unipodal, sem descolar o pé de apoio do degrau e direcionando o calcanhar do membro inferior suspenso para o solo. O sujeito foi estimulado a realizar o movimento de agachamento de maneira lenta e controlada, em uma frequência de aproximadamente 1 agachamento a cada 2 segundos. Cinco execuções consecutivas foram realizadas e utilizadas para a análise.

Crossley et al.<sup>44</sup> classificam as execuções em 3 níveis: “bom”, “razoável” e “ruim”. Uma câmera digital (HDR-CX220 Sony; taxa de amostragem de 30 imagens por segundo, resolução de 1.3 megapixels) foi posicionada anteriormente ao paciente para filmagem do movimento de agachamento unipodal, a uma distância de 3 m, com o tripé na altura da pelve do sujeito. Esta câmera foi configurada para adquirir os vídeos continuamente ao longo da execução de cada teste. Para cada sujeito, obtivemos o registro de dois vídeos: o do teste e do reteste. Os dois membros inferiores foram analisados separadamente.

Tabela 7. Critérios para análise do agachamento unipodal segundo Crossley et al.<sup>44</sup>

<b>Critérios</b>	<b>Para Ser Classificado Como “Bom”</b>
<b>A - Impressão Global após 5 tentativas</b>	
Habilidade de manter o equilíbrio	Participante não perde o equilíbrio
Desequilíbrio do indivíduo	Movimento é desenvolvido suavemente
Profundidade de agachamento	O agachamento é desenvolvido em no mínimo 60° de flexão do joelho
Velocidade do agachamento	Agachamento desenvolvido aproximadamente 1 a cada 2 s
<b>B – Postura do tronco</b>	
Tronco/tórax apresenta desvio lateral ou mudança	Sem desvio lateral ou mudança do tronco/tórax
Tronco/tórax apresenta rotação	Sem rotação do tronco/tórax
Tronco/tórax apresenta flexão lateral	Sem flexão lateral do tronco/tórax
Tronco/tórax apresenta flexão	Sem flexão do tronco/tórax
<b>C – A pélvis no espaço</b>	
Desvio lateral da pélvis	Sem desvio lateral da pélvis
Rotação da pélvis	Sem rotação da pélvis
Inclinação da pélvis (observar a profundidade do agachamento)	Sem “inclinação” da pélvis
<b>D – Articulação do quadril</b>	
Adução do quadril	Sem adução do quadril
Rotação interna do quadril	Sem rotação interna do quadril
<b>E – Articulação do Joelho</b>	
Aparente joelho valgo	Valgo não aparente
Posição do joelho relativo à posição do pé	Centro do joelho permanece sobre o centro do pé

As avaliações foram baseadas em cinco critérios: (1) análise da impressão global do movimento, (2) postura do tronco, (3) posição da pélvis em relação ao espaço, (4) articulação do quadril e (5) articulação do joelho. A Tabela 7 apresenta os critérios utilizados para análise do movimento. Para ser considerado “bom”, o sujeito precisou preencher todos os requisitos para 4 dos 5 critérios em cada uma das 5 execuções. A performance foi considerada “ruim” se não preenchesse todos os requisitos em ao menos 1 critério durante as 5 execuções. Os que não foram classificados como “bom” ou “ruim” foram enquadrados como uma performance “razoável”.

Os vídeos gravados de cada sujeito foram convertidos do formato .mts para .avi e visualizados através da utilização do software de edição de vídeos (Free Video Editor v. 1.4.13 build 805). Ao final de todos os testes do dia, o avaliador assistiu sozinho aos vídeos e classificou a performance de cada membro inferior do participante de maneira independente. A classificação geral das cinco categorias foi utilizada na análise da reprodutibilidade.

## 5.8 Avaliação das amplitudes de movimento do quadril

Um goniômetro universal de duas hastes foi utilizado para mensurar a ADM do movimento de flexão do quadril, de forma ativa e passiva, no plano sagital. Para o movimento de flexão de quadril, o sujeito estava em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos. O goniômetro foi posicionado de forma que uma haste estava paralela ao fêmur e outra paralela ao tronco (Figura 3). A haste que se moveu foi aquela paralela ao fêmur. O eixo de rotação foi posicionado visualmente no quadril, na altura do grande trocânter. Foi solicitado ao sujeito que flexionasse o quadril e joelho do membro que foi testado até o limite tolerado, ainda que o movimento provocasse um pouco de desconforto. O avaliador monitorou o sujeito para que não ocorresse a inclinação da espinha íliaca anterossuperior. O membro inferior contralateral permaneceu em contato com a maca. Para o movimento passivo de flexão, o avaliador orientou o sujeito a utilizar as próprias mãos, posicionadas na fossa poplíteia, para trazer o quadril testado em direção ao tórax, o máximo que tolerasse.



Figura 4. Eixo de rotação da articulação do quadril para os movimentos no plano sagital. Eixo do goniômetro posicionado sobre o trocânter maior do fêmur. Fonte: Physique – Centro de Fisioterapia.

A ADM dos movimentos de abdução, adução, rotação interna unilateral, rotação interna bilateral e rotação externa de quadril, avaliados através do plano frontal, foram mensurados com o uso de fotogrametria digital. O sujeito foi posicionado sobre uma maca em decúbito dorsal, mantendo os membros inferiores em posição anatômica fundamental. Através de palpação das estruturas anatômicas, o avaliador fixou marcadores adesivos não-reflexivos coloridos nas espinhas ilíacas anterossuperiores, na tuberosidade tibial anterior, entre os dois maléolos do tornozelo, e nos trocânteres maiores bilateralmente. Os testes foram conduzidos conforme descrito abaixo para cada ação articular.

Para o movimento de rotação interna, o sujeito estava em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos. Foi solicitado ao sujeito que flexionasse o quadril e joelho de teste até o ângulo de  $90^\circ$  e realizasse a rotação interna do quadril. Em seguida, na mesma posição, o avaliador fez passivamente o movimento de rotação interna do quadril do sujeito. A rotação interna também foi realizada com ambos os quadris simultaneamente (com o movimento bilateral dos membros inferiores), ativa e passivamente. A posição foi adotada na tentativa de manter maior estabilidade pélvica durante o teste.

Para o movimento de rotação externa, o sujeito estava em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos. Foi solicitado ao sujeito que flexionasse o quadril e joelho de teste até o ângulo de  $90^\circ$  e realizasse rotação externa do quadril. Em seguida, na mesma posição, o avaliador fez passivamente o movimento de rotação externa do quadril do sujeito.

Em todas as posições de avaliação da mobilidade rotacional, o avaliador controlava a manutenção do quadril e joelhos flexionados no ângulo relativo de 90° e fazia correções durante o teste caso fossem necessárias.

Para o movimento de abdução, o sujeito estava em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos. Foi solicitado ao sujeito que abduzisse o quadril o máximo possível. Em seguida, o avaliador fez passivamente o movimento de abdução do quadril.

Para o movimento de adução, o sujeito estava em decúbito dorsal, com os membros inferiores estendidos. O membro inferior contralateral foi segurado flexionado e suspenso da maca com ajuda do avaliador para permitir o movimento do lado que foi mensurado. Foi solicitado ao sujeito que aduzisse o quadril o máximo possível. Em seguida, o avaliador fez passivamente o movimento de adução do quadril, enquanto o assistente segurou o membro contralateral flexionado e suspenso da maca.

Para avaliação da mobilidade passiva em todos os movimentos, o avaliador levou em consideração a sensação subjetiva de limite articular (*“end feel”*) para identificar a máxima ADM daquele movimento.

A ADM ativa e passiva dos movimentos de abdução, adução, rotação interna e externa do quadril foi avaliada no plano frontal, através de fotogrametria digital, para que fossem feitas as correções possíveis das inclinações pélvicas laterolaterais. Para análise bidimensional das abduções, aduções, rotações externa e interna máximas de quadril foi realizada filmagem utilizando uma câmera digital (HDR-CX220 Sony, taxa de amostragem de 30 Hz, resolução de 1.3 megapixels) fixada no teto do laboratório de testes, superiormente à maca. A câmera foi alinhada com a região púbica do sujeito (figura 5). Esta câmera foi configurada para adquirir vídeos continuamente ao longo do procedimento de avaliação da ADM de cada sujeito.





Figura 5. Alinhamento do foco da câmera posicionada no teto com o púbis do sujeito, verificado manualmente através da utilização de um bastão de madeira.

Os vídeos gravados de cada paciente foram convertidos do formato .mpg e para .avi e particionados com a utilização de software de edição de vídeos (Free Video Editor v. 1.4.13 build 805). Em cada vídeo completo, contendo todas as ADM testadas do sujeito, o avaliador identificou manualmente o momento exato de execução da máxima ADM ativa e passiva de abdução, adução, rotação interna unilateral, rotação interna bilateral e rotação externa do quadril, de cada membro inferior. Os momentos marcados foram exportados como imagem, em formato .jpeg, para outro software para que fossem feitas as mensurações dos ângulos articulares.

A sequência de imagens contendo o instante de interesse para cada ADM avaliada foi carregada em um software de análise e edição de imagens (ImageJ, v. 1.48, National Institute of Health, EUA). Através deste software, as medidas de todos ângulos das ADMs do quadril foram feitas visualmente pelo avaliador. Um exemplo da maneira como foram feitas as medidas dos ângulos do quadril encontra-se na figura 6. Os marcadores fixados no sujeito serviram de referência para traçar as linhas e estabelecer a medida dos ângulos. A borda da maca onde o sujeito foi posicionado em decúbito dorsal também serviu como ponto de referência. O software também serviu para o avaliador identificar os movimentos compensatórios no plano frontal (i.e., inclinação pélvica) que aconteceram no instante da captura do movimento, caso tivessem ocorrido. A referência utilizada para a ausência de inclinação pélvica foi o alinhamento horizontal entre os marcadores localizados nas espinhas ilíacas anterossuperiores (EIAS) (figura 6, marcadores numerados 1 e 2). Os

movimentos de inclinação pélvica foram identificados visualmente pelo avaliador, medidos em graus através das linhas de referência traçadas manualmente, e descontados do valor da ADM correspondente daquele movimento. A necessidade de descontos dos ângulos referentes à ocorrência da inclinação pélvica variou entre os sujeitos e de acordo com movimento realizado. No anexo 2 estão demonstrados todos os descontos realizados das ADMs mensuradas para cada sujeito. O avaliador foi o único responsável por todas as etapas da análise fotogramétrica.

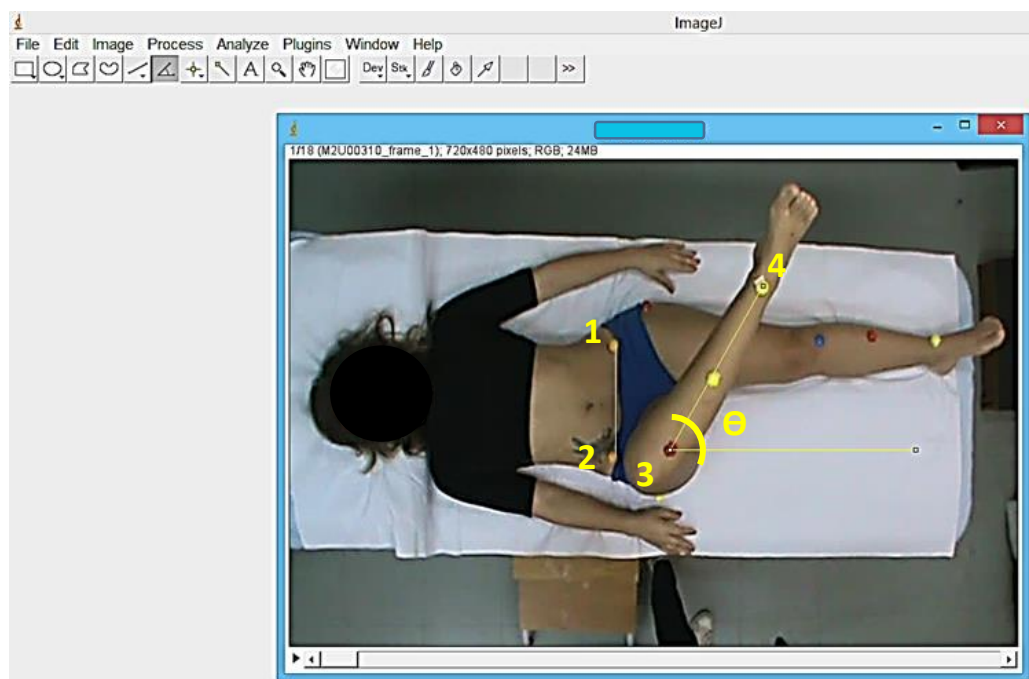


Figura 6. Procedimento de fotogrametria para ADM ativa de rotação externa do quadril na interface do software ImageJ. O sujeito aparece em vista superior, deitado sobre uma maca. Os ângulos foram determinados a partir dos marcadores de referência. Marcadores 1 e 2 representam as EIAs. O marcador 3 representa a tuberosidade anterior do joelho e o marcador 4 representa a região entre os maléolos do tornozelo. O ângulo de rotação externa do quadril medido é representado pelo símbolo  $\theta$ .

## 5.9 Avaliação do torque

A avaliação do torque foi realizada com o uso dos dois dispositivos, um dinamômetro manual e um dinamômetro isocinético. As mensurações com cada um deles não foram realizadas no mesmo dia, como descrito anteriormente. As coletas com o dinamômetro manual fizeram parte do “protocolo clínico”, enquanto que as coletas com o dinamômetro isocinético fizeram parte do “protocolo isocinético”. Em ambas as situações, os participantes foram orientados a manterem suas rotinas de atividade física normalmente durante o período entre o teste e reteste; porém, a prática da atividade física extenuante nas 48 horas anteriores ao teste não foi permitida.

## Dinamometria manual

A mensuração do torque muscular isométrico foi realizada através do dinamômetro manual portátil *wireless* MicroFet 2 (HogganHealth, Estados Unidos), no modo *High Threshold*. Foi avaliado o torque dos grupos musculares flexor, extensor, abductor, adutor e rotadores externos e internos do quadril.

As posições de teste foram escolhidas com base nos procedimentos frequentemente aplicados no ambiente clínico. O torque dos abdutores do quadril foi testado com o paciente em decúbito lateral sobre o lado não testado. O quadril e joelho do lado não testado estavam flexionados, para garantir mais estabilidade. O paciente foi posicionado com o tronco em alinhamento neutro. O membro testado foi posicionado em abdução de 10°, rotação e extensão neutras do quadril. Um assistente auxiliou no posicionamento de 10° de abdução do quadril com a utilização de um goniômetro universal. O dinamômetro foi posicionado à 5 cm do maléolo lateral do tornozelo do membro inferior testado, através de uma marcação realizada previamente com uma fita métrica.



Figura 7. Teste dos abdutores do quadril com o dinamômetro manual.

O torque dos adutores do quadril foi testado em duas posições, uma contra a gravidade e outra a favor da gravidade. Na primeira posição, contra a gravidade, o paciente estava em decúbito lateral sobre o lado testado. O paciente foi posicionado com o tronco em alinhamento neutro. O membro inferior não testado estava flexionado e em rotação externa, com o pé apoiado sobre a maca, e atrás do membro inferior testado para não obstruir a adução do quadril. O quadril testado estava em flexão e adução de 0°, com rotação neutra, e com o joelho estendido. Ao sujeito foi orientado que não permitisse que o quadril se elevasse da maca durante a execução do teste. Na segunda posição, a favor da gravidade, o paciente estava em decúbito lateral sobre o lado não testado. O sujeito foi

posicionado com o tronco em alinhamento neutro. O quadril e joelho do lado não testado estavam flexionados. O quadril testado foi posicionado pelo examinador em 10° de abdução, com extensão e rotação neutras, e com o joelho estendido. Um assistente auxiliou no posicionamento de 10° de abdução do quadril com a utilização de um goniômetro universal. Por causa desta posição, foi necessário mensurar o peso do membro inferior testado, em Newtons, com o uso do próprio dinamômetro isométrico manual. Convencionamos a realização desta medida da seguinte forma: ao final de todos testes de força, o sujeito era posicionado sentado à beira da maca, com a prega glútea na borda da maca, e com o tronco em 90°. O avaliador suspendia um dos membros inferiores passivamente em aproximada 80° de flexão do quadril e, ao posicionar o dinamômetro à 5 cm do maléolo medial do tornozelo, orientava o indivíduo a relaxar o membro inferior testado. O membro inferior medido foi posicionado com o quadril em extensão, abdução e rotação neutra e o joelho estendido. O valor da força peso do segmento obtido nesta posição foi descontado do valor do torque adutor obtido na posição a favor da gravidade. Em ambos testes de adução, o dinamômetro foi posicionado à 5 cm do maléolo medial do tornozelo do membro inferior testado, através de uma marcação realizada previamente com uma fita métrica.

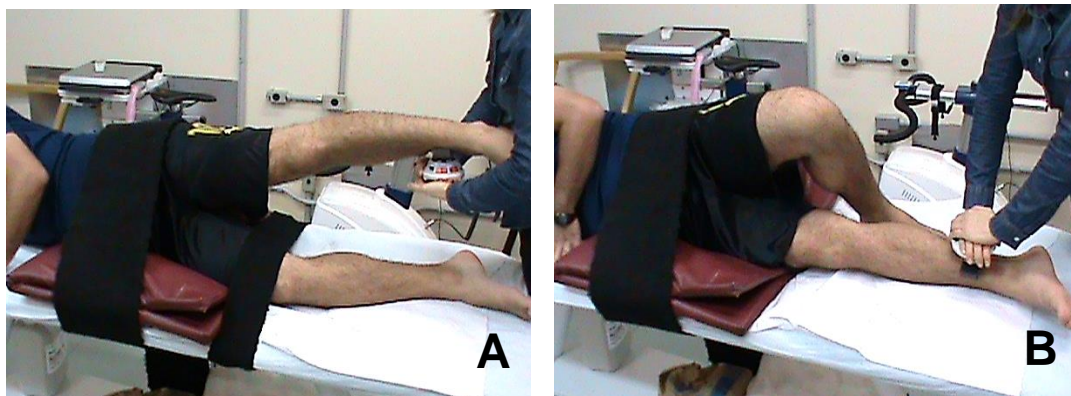


Figura 8. Testes dos adutores do quadril, em decúbito lateral, com o dinamômetro manual em duas posições. A) a favor da gravidade, com o quadril em 10° de abdução. B) contra a gravidade.

O torque dos flexores do quadril foi testado em decúbito dorsal, com o quadril em posição neutra e joelho estendido. O membro não testado permaneceu na mesma posição do membro testado. O sujeito foi orientado a manter os membros superiores relaxados ao lado do corpo. O dinamômetro foi posicionado na região anterior da perna à 5 cm dos maléolos do tornozelo do membro inferior testado.



Figura 9. Teste dos flexores do quadril, em decúbito dorsal, com dinamômetro manual.

O torque dos extensores do quadril foi testado em decúbito ventral, com o quadril em posição neutra e joelho estendido (figura 10). O membro não testado permaneceu na mesma posição do membro testado. Os pés foram posicionados para fora da maca, distantes da borda. O sujeito manteve os membros superiores relaxados ao lado do corpo. O dinamômetro foi posicionado na região anterior da perna à 5 cm dos maléolos do tornozelo do membro inferior testado.



Figura 10. Teste dos extensores do quadril, em decúbito ventral, com o dinamômetro manual.

Os torques dos rotadores internos e externos do quadril foram testados com o sujeito sentado à beira de uma maca, com os joelhos flexionados em  $90^\circ$ , com os pés suspensos do solo (figura 11). O sujeito foi orientado a utilizar as mãos apoiadas na maca para auxiliar na manutenção da estabilidade pélvica, com o quadril em  $90^\circ$  de flexão, abdução neutra e

rotação em 0°. Contudo, não poderia usar as mãos para suspender-se da maca durante o teste. O dinamômetro foi posicionado à 5 cm do maléolo lateral do tornozelo do membro inferior testado, através de uma marcação realizada previamente com uma fita métrica. Nos testes em decúbito lateral, um colchonete dobrado foi colocado entre o corpo do sujeito e a maca na tentativa de minimizar a pressão sobre o grande trocânter.



Figura 11. Teste dos rotadores do quadril, sentado à beira da maca, com o dinamômetro manual.

Em todas as posições, a pelve foi estabilizada e fixada com uma faixa, que foi presa na maca, exceto para o teste dos rotados do quadril, que foi realizado com o sujeito sentado à beira da maca. Na posição dos testes de abdutores e adutores do quadril a favor da gravidade uma faixa foi utilizada para estabilizar o membro inferior não testado.

Os sujeitos executaram no mínimo duas contrações isométricas voluntárias máximas de cada grupo muscular do quadril nas posições estabelecidas. Os flexores, extensores, abdutores, adutores e rotadores dos quadris foram testados bilateralmente.

Os sujeitos foram instruídos a produzir força máxima contra o equipamento até atingir a sua capacidade máxima de gerar força, e a manter este esforço máximo durante pelo menos 1 segundo antes de relaxar. Herzog e Ter Keurs (1988)<sup>98</sup> propõem esse procedimento com o objetivo de garantir que todas as fibras musculares permaneçam em comprimento constante durante a medida de força (ou torque) produzida pelos músculos.

As contrações isométricas tiveram duração máxima de 5 segundos em todos os testes. Os sujeitos foram orientados a não empurrar bruscamente o dinamômetro manual, para evitar a produção de um artefato no torque. Os mesmos comandos verbais foram utilizados pelo avaliador para estimular o participante a fazer força em todas as avaliações. O avaliador também fez intervenções verbais para corrigir erros na manutenção do posicionamento. Alguns exemplos são: “estica o joelho”, “estica o quadril”, “não gira o corpo”, “leva o maléolo em direção ao teto”, “não usa o calcanhar”.

Os membros inferiores foram testados de maneira alternada. Entre cada contração, foi observado um intervalo de 60 segundos para minimizar os efeitos da fadiga. O teste sempre foi repetido caso fossem verificadas as seguintes situações: (1) quando o avaliador ou o próprio sujeito percebeu que não foi obtida uma contração máxima, (2) quando a contração não foi sustentada por pelo menos 1 segundo<sup>99</sup>, ou (3) quando houve uma diferença de mais de 10% no torque entre duas avaliações consecutivas<sup>99</sup>.

Durante os testes, o avaliador estava atento para qualquer evento adverso que ocorresse durante a coleta, como por exemplo, movimentos compensatórios realizados pelo sujeito ou perda de controle e/ou movimentação excessiva do dinamômetro por parte do próprio avaliador. Neste caso, os valores foram descartados e os testes repetidos. O avaliador precisou manter o dinamômetro perpendicular ao membro testado em todas as posições.

Tabela 8. Passos na avaliação da força do quadril com a utilização do dinamômetro manual.

PASSO	DETALHE
<b>Posicionamento do sujeito</b>	Na maca: ABD e ADD em DL; FLX em supino; EXT em prono; ROT sentado à beira da maca.
<b>Instruções</b>	“Você levará de 1 a 2 segundos para atingir a força máxima e mantê-la por aproximadamente 3 segundos.”
<b>Posicionamento do dinamômetro</b>	5 cm acima dos maléolos do tornozelo
<b>Repetições</b>	2 ou 3 contrações de 5 segundos, separadas por no mínimo 60 segundos.
<b>Registro</b>	Em newtons
<b>Avaliação da dor</b>	Escala verbal de dor (0 a 10) após cada teste
<b>Braço de alavanca</b>	Do grande trocânter ao maléolo lateral (FLX, EXT, ABD, ADD); da interlinha articular do joelho até maléolo lateral tornozelo (ROT).
<b>Cálculo do torque</b>	Maior valor das repetições (em newtons) vezes o braço de alavanca (em metros).

Os valores mensurados foram registrados em Newtons. Para transformar os valores obtidos para valores de torque das musculaturas do quadril, a força em Newtons foi multiplicada pela distância do eixo de rotação articular até o ponto de aplicação de força (ou seja, local onde foi posicionado o dinamômetro)<sup>24,76</sup>. Para os flexores, extensores, abdutores e adutores do quadril a distância do eixo de rotação foi medida do aspecto mais proeminente do grande trocânter até o maléolo lateral do tornozelo. Para os rotadores internos e externos do quadril a distância do eixo de rotação foi medida do côndilo femoral lateral até o maléolo lateral do tornozelo<sup>70</sup>. A distância do eixo de rotação foi em média  $0,78 \pm 0,03$  m para os flexores, extensores, abdutores e adutores e  $0,4 \pm 0,01$  m para os rotadores do quadril. Foi considerado o maior valor de duas contrações consideradas válidas, para cada um dos testes. O procedimento realizado no teste e no reteste foi exatamente o mesmo.

#### Dinamometria isocinética

Os testes no dinamômetro isocinético (Biodex Medical System 3, Shirley, NI, EUA) foram realizados em dois posicionamentos: sentado na cadeira do equipamento ou deitado em uma maca, de acordo com nossa adaptação testada no estudo piloto. Na cadeira, foram avaliados o torque dos grupos musculares responsáveis pelas rotações interna e externa do quadril. Nas duas situações (na maca e sentado), o sujeito foi posicionado no dinamômetro de modo que o eixo aparente de rotação do quadril estivesse alinhado com o eixo de rotação do aparelho. Quando na cadeira, o eixo foi localizado ao longo do fêmur. Na maca, em decúbito lateral, o sujeito foi posicionado de frente para a torre do dinamômetro e o eixo de rotação foi alinhado medial à espinha ilíaca anterossuperior, no nível do grande trocânter do membro inferior testado.

Para o teste dos rotadores internos e externos de quadril, os seguintes ajustes foram padronizados: quadril em  $90^\circ$  em relação ao tronco e joelho em flexão de  $90^\circ$ ; para todos os sujeitos, a torre do dinamômetro foi posicionada em rotação de  $10^\circ$  para melhor alinhamento com o eixo de rotação nesta posição (Figura 12). Para estabilização do sujeito, foram utilizados cintos de fixação cruzados sobre o tórax, ao redor da pelve, e na coxa do membro inferior testado; uma faixa com pontas duplas aderentes foi utilizada para reforço da fixação distal do braço do dinamômetro para todos os sujeitos. O braço do dinamômetro foi fixado em 5cm acima do maléolo lateral. Os demais ajustes (distância da cadeira; distância do assento; distância lateral da torre) foram realizados de acordo com o biótipo de cada sujeito.





Figura 12. Teste dos rotadores externos e internos de quadril, sentado, no dinamômetro isocinético.

Para o teste dos abdutores e adutores do quadril, o sujeito foi posicionado em decúbito lateral na maca, com a região trocantérica sobre um colchonete. O tronco em alinhamento neutro e o membro inferior testado foi posicionado em abdução de 10°, rotação e extensão neutras do quadril. Uma faixa foi utilizada ao redor da pelve do indivíduo e presa a maca para garantir estabilidade durante os testes. O membro inferior não testado foi mantido em flexão de joelho e quadril e também estabilizado com uma faixa presa a maca. O braço do dinamômetro foi fixado em 5 cm da fossa poplítea. O ajuste da altura da torre do dinamômetro permaneceu entre 8 e 9,5 para todos os sujeitos, de acordo com o biótipo de cada um, para garantir o alinhamento adequado do eixo de rotação do equipamento com o eixo de rotação do quadril. (Figura 13)



Figura 13. Teste dos abdutores e adutores do quadril, em decúbito lateral sobre maca, com o dinamômetro isocinético.

Para todos os posicionamentos, os ajustes feitos no dia de teste foram registrados e repetidos no reteste.

Cada indivíduo executou uma sessão de contrações dinâmicas submáximas para a familiarização com o dinamômetro. Durante a familiarização, os pacientes foram treinados na execução de contrações isométricas voluntárias máximas e contrações concêntricas voluntárias máximas na velocidade angular pré-determinada, por cinco vezes. Esta etapa também permitiu o aquecimento do indivíduo pré-teste.

Após a familiarização e aquecimento, os sujeitos executaram no mínimo duas contrações isométricas voluntárias máximas válidas de cada grupo muscular do quadril nas seguintes posições: para abdutores e adutores do quadril foram testados em abdução de 10°; os rotadores internos e externos do quadril foram testados em 4 posições: em rotação externa de 15°, em rotação interna de 10° e 20° e em rotação neutra (0°).

Os abdutores, adutores e rotadores dos quadris foram testados bilateralmente. Os pacientes foram instruídos a produzir força máxima o mais rápido possível até atingir a sua capacidade máxima de gerar força, e a manter este esforço máximo durante pelo menos 1 seg antes de relaxar<sup>98</sup>. Durante cada série de contrações, o avaliador e o assistente encorajaram verbalmente de maneira vigorosa os sujeitos, para estimulá-los a produzir o torque máximo.

Entre cada contração, foi observado um intervalo de 60 segundos para minimizar os efeitos da fadiga. Pensando neste mesmo propósito, os programas dos testes foram organizados para que os agonistas e antagonistas fossem intercalados. O teste foi repetido caso fossem verificadas as seguintes situações: (1) quando o avaliador ou o próprio sujeito percebeu que não foi obtida uma contração máxima, (2) quando a contração não foi sustentada por pelo menos 1 segundo<sup>99</sup> ou (3) quando houve uma diferença de mais de 10% no torque entre duas avaliações consecutivas<sup>99</sup>.

Também foram obtidos dados referentes ao torque produzido em contrações voluntárias máximas concêntricas dos abdutores, adutores, e rotadores dos quadris em uma velocidade angular. Duas séries de contrações voluntárias máximas concêntricas foram executadas na velocidade angular de 60°/s, com cinco repetições cada.

O dinamômetro isocinético foi calibrado periodicamente, conforme as instruções do fabricante.

Os valores do pico de torque foram registrados para todos os testes e o maior valor das duas contrações isométricas ou concêntricas válidas foi utilizado para análise.

## 5.10 Avaliação da dor

Para avaliar se o teste realizado provocou dor em alguma intensidade, mesmo sendo a amostra composta por sujeitos saudáveis, utilizamos uma escala numérica de dor (END) Essa escala permitiu a classificação da dor entre zero e dez, na qual zero correspondeu a nenhuma dor e dez correspondeu à pior dor possível. Após cada teste, foi solicitado aos sujeitos que indicassem verbalmente o nível da intensidade de dor que sentiram. O assistente foi responsável por registrar todos os valores.

## 7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os procedimentos estatísticos foram realizados no SPSS 20.0 para Windows e no Excel 2013.

A distribuição das variáveis é apresentada em média e desvio padrão (dp). A normalidade da distribuição dos dados foi verificada com o teste Shapiro-Wilk. Um teste t pareado foi usado para examinar se existia uma diferença sistemática entre o teste e reteste para os dados paramétricos, ou o Teste de Wilcoxon para os dados não paramétricos.

A reprodutibilidade é geralmente expressa através de um coeficiente de reprodutibilidade, o qual estima o quanto o teste é livre de erro de medida<sup>8</sup>. Para variáveis contínuas, o coeficiente de correlação intraclassa (CCI) é o mais apropriado. Alguns estudos utilizam correlações (como a de Pearson e Spearman) para representar e reprodutibilidade, porém estas estatísticas não dão conta de algumas características importantes da reprodutibilidade, como a variabilidade inter e intra indivíduos dos testes analisados<sup>7</sup>.

Neste estudo, a reprodutibilidade relativa foi realizada com a utilização do CCI. O CCI foi calculado usando uma análise de variância ANOVA de um fator, de acordo com o modelo 1,1 proposto por Shrout e Fleiss<sup>7,9,100</sup>. O CCI<sub>1,1</sub> assume que cada medida individual é independente e o erro de medida assumido é normalmente distribuído. De acordo com Lan Le-Ngoc e Janssen<sup>85</sup>, embora alguns autores utilizem o CCI 2,1 para a expressão da reprodutibilidade, este modelo pode fornecer valores mais otimistas que o CCI<sub>1,1</sub>. Para os valores de CCI<sub>1,1</sub>, um intervalo de confiança (IC) de 95% foi utilizado. Os valores do CCI<sub>1,1</sub> foram classificados de acordo com Shrout Fleiss<sup>7,9,100</sup>, de acordo com a tabela 9 a seguir:

Tabela 9. Critérios para interpretação dos resultados do índice de correlação intraclassa CCI definida por Shrout e Fleiss (1979)<sup>7,9,100</sup>

VALORES DO ICC	INTERPRETAÇÃO
1	Valores idênticos
<b>ICC ≥ 0,75</b>	Excelente
<b>0,4 ≤ ICC &lt; 0,75</b>	Razoável para boa
<b>ICC &lt; 0,4</b>	Pobre

A reprodutibilidade absoluta é descrita dentro da variabilidade do sujeito atribuída a medidas repetidas e foi avaliada por um método comumente utilizado nas pesquisas na área da saúde. O erro padrão entre medidas (EPM) fornece uma informação clinicamente útil por ser expresso na mesma unidade do teste empregado, e reflete a quantidade de erro

que pode ser considerada um erro de medida<sup>11</sup>. O erro padrão entre medidas foi calculado através da seguinte equação (1):

$$EPM = dp * \sqrt{1 - CCI}. (1)$$

Na qual, EPM é igual ao dp do teste vezes a raiz quadrada de 1 menos o CCI.

O erro de medida também foi expresso como um percentual da média, o qual foi definido através da equação (2):

$$EPM\% = \frac{EPM}{m\acute{e}dia} * 100. (2)$$

Na qual, o EPM% é igual ao EPM dividido pela média de todas as medidas do teste e reteste vezes cem.

O EPM foi empregado para estimar a mínima mudança detectável (MMD), interpretada com a menor quantidade de mudança necessária para designar uma mudança real e além dos limites do erro de medida. Para o MMD foi utilizado um IC de 95%. A equação utilizada foi a seguinte (3):

$$MMD = EPM * 1,96 * \sqrt{2}. (3)$$

Na qual a MMD é igual ao EPM vezes 1,96 vezes a raiz quadrada de 2. O valor 1,96 é oriundo do escore Z para 95% do IC e o  $\sqrt{2}$  é utilizado para quantificar a variância de duas mensurações.

A reprodutibilidade do teste de agachamento unipodal, que apresenta como classificação uma variável nominal (bom, regular e ruim), foi determinada através do coeficiente de Kappa. Como valores de referência para a interpretação do grau de concordância obtido através do coeficiente de Kappa, foram adotados os critérios propostos por Byrt (1996) em Aguiar et al.<sup>101</sup> (Tabela 10).

Tabela 10. Critérios para interpretação dos resultados do coeficiente de Kappa.

VALORES DO KAPPA	INTERPRETAÇÃO
<b>Abaixo de zero</b>	Nenhuma concordância
<b>0 A 0,20</b>	Pobre
<b>0,21 A 0,40</b>	Fraca
<b>0,41 A 0,60</b>	Satisfatória
<b>0,61 A 0,80</b>	Boa
<b>0,81 A 0,92</b>	Muito boa
<b>0,93 A 1,00</b>	Excelente

A concordância entre os dois métodos utilizados para avaliar a força muscular (dinamômetro isocinético e dinamômetro manual) foi testada através do método de limites de concordância de 95% de Bland-Altman. As médias entre os valores dos dois dispositivos e a diferença entre as medidas foram calculadas. O limite de concordância é baseado na média e desvio padrão da diferença entre as medidas de dois dispositivos. O teste estatístico t de *student* para as médias das diferenças dos métodos foi realizado para cada teste. Para interpretação desta análise, quanto mais a média das diferenças se aproxima de zero, maior a concordância. Para o cálculo do limite superior e inferior da concordância (limites de tolerância) foi utilizada a equação (4):

Média da diferença entre os dois métodos  $\pm 1,96$  vezes dp.

Adotou-se a dinamometria isocinética como medida padrão ouro e com ela foram comparadas as medidas obtidas com o uso do dinamômetro manual, nas posições que apresentavam correspondência (rotações de quadril em 0°). A visualização do gráfico de Bland-Altman permitiu a visualização do padrão de concordância ou discordância entre os dois métodos, da magnitude da discordância através dos limites de tolerância, os valores estranhos (*outliers*) e as tendências<sup>102,103</sup>.

A significância estatística adotada para todas as análises foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## 8. RESULTADOS

Dos 15 indivíduos (30 quadris) que participaram deste estudo, todos completaram o teste e reteste do “protocolo clínico”; 13 indivíduos (25 quadris), completaram o teste e reteste do “protocolo isocinético”.

Todos os dados apresentaram uma distribuição normal, com exceção dos valores dos escores dos três testes aplicados para a avaliação da funcionalidade do quadril, do torque isocinético 60°/s adutores e do torque isométrico de rotação interna de quadril medida com o dinamômetro manual. Nestes casos, foi utilizado o teste de Wilcoxon para comparar os valores dos escores no teste e reteste. Não foram encontradas diferenças significativas entre o teste e reteste ( $p > 0,05$ ). Para os dados que apresentaram distribuição normal, o teste t pareado apresentou que não houveram diferenças significativas entre o teste e o reteste ( $p > 0,05$ ) de todas as medidas realizadas, exceto para os dados da adução a favor da gravidade e adução a favor da gravidade corrigida (com desconto peso do segmento), medidos através da dinamometria manual, e para o teste isocinético em 60°/s dos rotadores externos e rotadores internos. Como mostrado nas tabelas 15 e 17, ocorreu um aumento significativo dos valores do pico de torque no dia do reteste, em comparação ao dia do teste para ambos.

Os dados de reprodutibilidade de todos os testes são apresentados através do CCI, do EPM, do EPM% e da MMD. As tabelas 11, 14, 15, 16, 17 e 18 mostram os CCI para o teste e reteste do dinamômetro manual, dinamômetro isocinético, ADM ativa e passiva do quadril através de fotogrametria digital (rotações, abdução e adução) e ADM ativa e passiva do quadril com o uso do goniômetro (flexão).

Em relação aos questionários utilizados para fins de caracterização da amostra (HOS AVDs, HHSM e iHOT33) os valores das médias e desvio padrão dos escores de funcionalidade obtidos em cada um dos dias de teste (teste e reteste) são apresentados na Tabela 11. Os valores dos três questionários variaram entre o valor de média mínima 91,9 e máxima de 99,1. O Teste de Wilcoxon demonstrou que não houve diferença significativa entre os valores dos escores obtidos nos dois dias de testes para os três questionários utilizados.

Tabela 11. Dados obtidos dos questionários de funcionalidade do quadril empregados.

QUESTIONÁRIO	Teste (escore) média (dp)	Re-teste (escore) Média (dp)	Teste Wilcoxon (p)
HOS AVDs	99,1 (1,79)	98,8 (2,65)	0,344
HHSM	96,2 (8,16)	97,2 (4,72)	1
iHOT33	92,6 (10,46)	91,9 (9,33)	0,638
* p<0,05. AVDs: Atividades de vida diária; CCI: coeficiente de correlação intraclasse; dp: desvio padrão; EPM: erro padrão medidas; HHSM: Hip Harris Score Modificado; HOS: Hip Outcome Score; iHOT33: International Hip Outcome Tool 33; INF: inferior; MMD95: mínima mudança detectável; SUP: superior.			

As tabelas 12 e 13 mostram os valores de Kappa para a classificação utilizada para o teste de agachamento unipodal. A tabela 11 mostra os valores do Kappa para cada uma das categorias (bom, regular e ruim), e a tabela 12 mostra o valor geral do Kappa. O valor geral do Kappa do agachamento unipodal foi de 0,59, classificado como reprodutibilidade satisfatória, com o intervalo de confiança entre 0,30 e 0,87.

Tabela 12. Valores do coeficiente de Kappa para o teste de agachamento unipodal, separado pelas três categorias de classificação.

	CATEGORIA AGACHAMENTO BOM	CATEGORIA AGACHAMENTO REGULAR	CATEGORIA AGACHAMENTO RUIM
Kappa da categoria	0,651	0,559	0,603
p-valor do Kappa da categoria	< 0,001	0,001	< 0001
IC 95% do Kappa da categoria	<b>SUP:</b> 0,987 <b>INF:</b> 0,316	<b>SUP:</b> 0,901 <b>INF:</b> 0,217	<b>SUP:</b> 0,932 <b>INF:</b> 0,275
Abreviaturas: IC: intervalo de confiança; INF: inferior; SUP: superior.			

Tabela 13. Valor do coeficiente de Kappa para o teste de agachamento unipodal.

<b>Kappa geral</b>	<b>0,587</b>
p-valor geral	< 0,001
IC 95% do Kappa	<b>SUP:</b> 0,876 <b>INF:</b> 0,298

Em relação aos dados da avaliação da ADM do quadril, um *outlier* foi encontrado para as medidas da flexão ativa e passiva do quadril com o goniômetro e seus dados foram retirados da análise. Os valores de CCI da ADM de quadril para flexão ativa e passiva foram de 0,52 (reprodutibilidade razoável para boa) e 0,76 (reprodutibilidade excelente),



respectivamente, com intervalos de confiança entre 0,19 e 0,87. O intervalo de confiança da flexão passiva se manteve no intervalo da reprodutibilidade considerada razoável a boa e excelente, mas os valores do intervalo de confiança da flexão ativa variaram entre pobre razoável a boa. Para estas medidas, o EPM foi de 2,9° com MMD de 8° para a flexão ativa e EPM de 1,5° e MMD de 4,2° para a flexão passiva (Tabela 14).

Tabela 14. ADM de flexão do quadril mensurada através de goniometria.

ADM	Teste (graus) média (dp)	Reteste (graus) média (dp)	Teste t pareado (p)	CCI <sub>1,1</sub>	CCI 95% IC INF	CCI 95% IC SUP	EPM (graus)	EPM%	MMD <sub>95</sub> (graus)
FLX ativa goniômetro	117,3 (4,14)	117,1 (3,09)	0,724	0,516	0,195	0,738	2,89	2,4	8,00
FLX passiva goniômetro	133,6 (4,91)	132,6 (5,71)	0,182	0,758	0,550	0,878	1,52	1,1	4,22

\* p<0,05.

ADM: amplitude de movimento; CCI: coeficiente de correlação intraclassa; dp: desvio padrão; EPM: erro padrão medida; FLX: flexão; INF: inferior; MMD<sub>95</sub>: mínima mudança detectável; SUP: superior.

Dentre os valores dos testes de ADM obtidos através da fotogrametria (Tabela 15), os que apresentaram um CCI classificado como excelente foram: rotação externa ativa (0,79) e passiva (0,84), rotação interna ativa bilateral (0,91), rotação interna passiva (0,85) e rotação interna ativa (0,89) e passiva bilateral (0,91). Para a rotação interna ativa e passiva bilateral e a rotação interna ativa, o intervalo de confiança também variou dentro da reprodutibilidade excelente (0,78 a 0,95). Para a rotação externa ativa, rotação externa passiva, e a rotação interna passiva do quadril, o intervalo foi de 0,60 a 0,92 (de razoável para boa à excelente). Para estas medidas, o EPM variou entre 3,05° e 4°, com MMD entre 8,4° e 11,15°. Os CCIs dos testes de adução ativa (0,69), abdução passiva (0,48) e adução passiva (0,73) foram classificados com reprodutibilidade razoável para boa. Os intervalos de confiança oscilaram entre 0,16 (do limite inferior da adução passiva) a 0,86 (do limite superior da adução passiva). Os EPM ficaram entre 3,1° a 6,5°, com MMD entre 6,7 e 17,7°. A abdução ativa do quadril apresentou o menor valor de CCI: 0,38, classificado como reprodutibilidade pobre. O valor do EPM foi de 5,3° e MMD de 14,8°.

Tabela 15. ADM do quadril no plano frontal mensurada através de fotogrametria.

ADM	Teste (graus) média (dp)	Reteste (graus) média (dp)	Teste t pareado (p)	CCI <sub>1,1</sub>	CCI 95% IC INF	CCI 95% IC SUP	EPM (graus)	EPM% (graus)	MMD <sub>95</sub> (graus)
RE ativa	53,7 (6,64)	53,9(8,46)	0,619	0,789	0,606	0,893	3,05	5,6	8,46
RI ativa	20,6 (9,8)	20,4 (9,6)	0,731	0,910	0,842	0,961	5,11	24,9	14,16
RI ativa bilateral	27,6 (10,9)	26,5 (10,8)	0,530	0,890	0,784	0,946	3,64	13,4	10,08
ABD ativa	40,9 (6,8)	43,4(5,18)	0,036*	0,388	0,043	0,652	5,35	12,7	14,83
ADD ativa	13,3 (4,1)	12,8 (4,0)	0,286	0,698	0,460	0,844	2,25	17,2	6,24
RE passiva	78,2 (7,5)	78,1 (7,5)	0,952	0,839	0,629	0,920	4,02	5,1	11,15
RI passiva	33,6 (10,2)	32,3 (10,2)	0,224	0,850	0,711	0,925	3,97	12	11,00
RI passiva bilateral	40,0 (12,2)	39,9 (11,4)	0,636	0,911	0,822	0,956	3,65	9,1	10,12
ABD passiva	47,6 (8,7)	48,9 (7,1)	0,513	0,483	0,158	0,714	6,35	13,1	17,61
ADD passiva	15,4 (5,3)	14,9 (4,5)	0,469	0,732	0,507	0,864	3,04	20,1	8,42

\* p<0,05.

ABD: abdução; ADD: adução; ADM: amplitude de movimento; CCI: coeficiente de correlação intraclasse; dp: desvio padrão; EPM: erro padrão medida; FLX: flexão; INF: inferior; MMD<sub>95</sub>: mínima mudança detectável; RE: rotação externa. RI: rotação interna; SUP: superior.

Para os dados de torque isométrico obtidos com o dinamômetro manual (Tabela 16), os valores de CCI do torque máximo dos grupos musculares do quadril mostram uma excelente reprodutibilidade intra-avaliador, com os valores variando entre 0,97 e 0,92. Os maiores CCI foram para os testes de flexão e de extensão do quadril; os menores valores para o teste dos adutores do quadril a favor da gravidade e adutores a favor da gravidade corrigido. Os intervalos de confiança de 95% de todos os testes também apresentaram valores dentro da faixa de excelente reprodutibilidade, com o menor valor do intervalo inferior em 0,85 e o maior valor do intervalo superior em 0,99. Em relação aos valores de EPM, os valores variaram entre 3,2Nm e 17,4Nm. Os menores valores do EPM foram encontrados nos testes de rotação externa e rotação interna de quadril (3,2Nm e 4,5Nm, respectivamente) e os maiores valores foram os dos dois movimentos de adução a favor da gravidade e adutores a favor da gravidade corrigido (17,4Nm e 16,1Nm,

respectivamente). Os valores da MMD apresentaram uma grande variação, entre 8,8Nm e 48,3Nm. Os menores valores da MMD foram encontrados nos testes de rotação externa e rotação interna de quadril (8,8Nm e 12,4Nm, respectivamente) e os maiores valores foram os dos movimentos de adução a favor da gravidade e adutores a favor da gravidade corrigido (48,3Nm e 44,5Nm, respectivamente).

Para os dados de torque isométrico obtidos com o dinamômetro isocinético (Tabela 16), os valores de CCI dos picos de torque dos grupos musculares do quadril mostram uma excelente reprodutibilidade intra-avaliador para os testes de: RE em 0° (0,89), RE em 10° de rotação interna (0,90), RE em 20° de rotação interna (0,89), RI em 15° de rotação externa (0,82); abdutores (0,81) e adutores (0,81). Porém, os intervalos de confiança foram muito variáveis: 0,62 a 0,95. Somente os testes dos rotadores externos em 0° e 10° e 20° de rotação interna é que apresentaram valores do intervalo de confiança dentro da faixa de excelente reprodutibilidade. Nos testes de RI em 0° (0,75), RI em 10° de rotação interna (0,73), RI em 20° de rotação interna (0,72) e RE em 15° de rotação externa (0,61), o CCI foi de razoável a bom, com os intervalos de confiança variando entre 0,30 e 0,95. O teste dos rotadores externos em 15° de rotação externa foi o que apresentou o intervalo de confiança mais variável, com o menor valor (0,30) na faixa de reprodutibilidade pobre e o maior valor (0,81) na faixa de reprodutibilidade excelente. Em relação aos valores de EPM, os valores variaram entre 8,0Nm e 14,5Nm. O menor valor do EPM foi encontrado no teste de rotadores externos em 0° e o maior valor no teste dos rotadores externos em 15° de rotação externa. Os valores da MMD apresentaram uma grande variação, entre 16,6Nm e 40,3Nm. O teste de rotadores externos em 0° foi o que apresentou o menor valor de MMD (16,6Nm) e o de RI em 15° de rotação externa o maior valor (40,3Nm). No geral, os EPM% variaram entre 8,8% (abdutores) e 27,7% (rotadores externos em rotação externa de 15°). Nos testes dos rotadores internos em 20° de rotação interna e no dos rotadores externos em 15° de rotação externa foram os que apresentaram os maior EPM%: 21,1% e 27,7%, respectivamente.

Para os dados de torque isocinético em 60°/s (Tabela 17), os valores de CCI dos picos de torque dos grupos musculares do quadril mostram uma excelente reprodutibilidade intra-avaliador para os testes de RE (0,80) e de adutores (0,86). Os intervalos de confiança foram variáveis: 0,59 a 0,90 para os RE e 0,71 e 0,93 para os adutores. Nos testes de RI e abdutores, o CCI foi de razoável a bom (0,67 e 0,73, respectivamente), com os intervalos de confiança variando entre 0,39 e 0,93. Em relação aos valores de EPM, os valores variaram entre 19,5Nm e 9,3Nm. O menor valor do EPM foi encontrado no teste de rotadores externos e o maior valor no teste de adução. Em valores percentuais, os EPM%

oscilaram entre 11,1 e 15%. Os valores da MMD apresentaram uma grande variabilidade, entre 25,8Nm e 54,2Nm.

Tabela 16. Dados do torque isométrico obtidos através da dinamometria manual, para todos os grupos musculares testados.

<b>GRUPO MUSCULAR</b>	<b>Teste (Nm) média (dp)</b>	<b>Reteste (Nm) média (dp)</b>	<b>Teste t pareado (p)</b>	<b>CCI<sub>1,1</sub></b>	<b>CCI 95% IC INF</b>	<b>CCI 95% IC SUP</b>	<b>EPM (Nm)</b>	<b>EPM%</b>	<b>MMD<sub>95</sub> (Nm)</b>
FLX	142,1 (50,1)	141,7 (47,8)	0,880	0,97	0,93	0,98	9,36	6,5	25,96
EXT	176,9 (63,3)	179,2 (60,9)	0,429	0,97	0,94	0,99	11,01	6,1	30,51
ABD	107,7 (26,1)	106,6 (27,8)	0,605	0,93	0,85	0,96	7,09	6,6	19,65
ADD a favor da gravidade	181,6 (63,5)	196,2 (72,3)	0,001*	0,92	0,85	0,96	17,45	9,2	48,36
ADD a favor da gravidade corrigido	129,5 (57,8)	139,5 (69,3)	0,026*	0,92	0,85	0,96	16,07	11,9	44,56
ADD contra a gravidade	105,3 (39,0)	107,1 (38,5)	0,347	0,96	0,92	0,98	7,53	7,1	20,87
RE	53,9 (16,2)	55,3 (16,9)	0,105	0,96	0,92	0,98	3,19	5,8	8,85
RI	56,9 (18,6)	57,3 (17,9)	0,136	0,94	0,88	0,97	4,47	7,8	12,39

\* p<0,05.

Abreviaturas: ABD: abdutores; ADD: adutores; CCI: coeficiente de correlação intraclassa; dp: desvio padrão; EPM: erro padrão medidas; EXT: extensores; FLX: flexores; INF: inferior; MMD<sub>95</sub>: mínima mudança detectável; Nm: Newtons-metro; RE: rotadores externos; RI: rotadores internos; SUP: superior.

Tabela 17. Dados do torque isométrico obtidos através da dinamometria isocinética, para todos os grupos musculares testados.

GRUPO MUSCULAR E POSIÇÃO DO TESTE#	Teste (Nm) média (dp)	Reteste (Nm) média (dp)	Teste t pareado (p)	CCI <sub>1,1</sub>	CCI 95% IC INF	CCI 95% IC SUP	EPM	EPM%	MMD <sub>95</sub>
RE -15°	29,3 (13,02)	28,7 (14,67)	0,797	0,617	0,306	0,810	8,06	27,7	22,34
RE 0°	60,9 (18,27)	61,1 (20,71)	0,968	0,893	0,775	0,951	5,98	9,8	16,57
RE +10°	66,7 (23,12)	69,7 (24,70)	0,167	0,902	0,793	0,955	7,24	10,6	20,06
RE +20°	66,2 (24,85)	69,5 (27,18)	0,183	0,894	0,776	0,951	8,09	11,9	22,43
RI +20°	49,5 (19,36)	46,2 (19,85)	0,261	0,726	0,475	0,869	10,13	21,1	28,08
RI +10°	61,5 (20,02)	56,5 (22,01)	0,103	0,734	0,488	0,873	10,33	17,5	28,62
RI 0°	80,9 (24,92)	78,7 (24,77)	0,53	0,756	0,524	0,884	12,32	15,4	34,15
RI -15°	115,1 (34,62)	113,2 (31,35)	0,819	0,824	0,644	0,918	14,53	12,7	40,28
ABD 10°	114,4 (23,61)	116,8 (27,66)	0,511	0,813	0,625	0,913	10,21	8,8	28,29
ADD 10°	139,7 (42,28)	139,7 (43,41)	0,306	0,815	0,629	0,914	18,65	13,3	51,70

\* p<0,05.

#: Valores da posição dos testes de rotação do quadril positivos significam posição do membro com quadril em rotação interna; valores negativos significam posição do membro com quadril em rotação externa. 0° de rotação significa posição neutra. Os testes de ABD e ADD foram realizados com o membro em ABD de 10°.

Abreviaturas: ABD: abdutores; ADD: adutores; CCI: coeficiente de correlação intraclasse; dp: desvio padrão; EPM: erro padrão medidas; INF: inferior; MMD<sub>95</sub>: mínima mudança detectável; Nm: Newtons-metro; RE: rotadores externos; RI: rotadores internos; SUP: superior.

Tabela 18. Dados do torque isocinético para todos os grupos musculares testados.

GRUPO MUSCULAR	Teste (Nm) média (dp)	Reteste (Nm) média (dp)	Teste t pareado (p)	CCI <sub>1,1</sub>	CCI 95% IC INF	CCI 95% IC SUP	EPM	EPM%	MMD <sub>95</sub>
RI ISO 60°/s	111,9 (30,3)	120,4 (32,4)	0,032*	0,67	0,39	0,84	17,4	15	48,4
RE ISO 60°/s	59,2 (20,5)	69,32 (25,7)	0,006*	0,80	0,59	0,90	9,3	14,5	25,8
ABD ISO 60°/s	122,2 (27,0)	130,36 (32,8)	0,065	0,73	0,49	0,87	14,0	11,1	38,7
ADD ISO 60°/s	146,5 (51,9)	147,9 (46,9)	0,882	0,86	0,71	0,93	19,5	13,2	54,2

\* p<0,05.

ABD: abdutores; ADD: adutores CCI: coeficiente de correlação intraclasse; dp: desvio padrão; EPM: erro padrão medidas; INF: inferior; ISO: isocinético; MMD<sub>95</sub>: mínima mudança detectável; Nm: Newtons-metro; RE: rotadores externos; RI: rotadores internos; SUP: superior.

Em relação a concordância entre as medidas de torque isométrico para rotadores do quadril em 0°, realizadas com o dinamômetro manual e o isocinético, o valor do teste t simples da diferença das medidas mostrou que, para ambas, há diferença significativa ( $p < 0,001$ ), indicando que as medidas não são concordantes. Os gráficos de Bland-Altman são mostrados abaixo (Figuras 14 e 15).

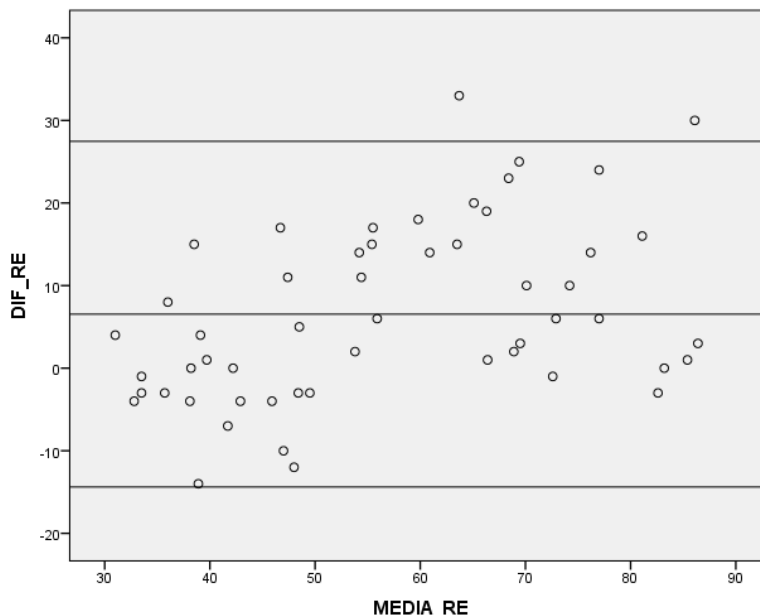


Figura 14. Gráfico de Bland-Altman para a comparação dos valores de torque isométrico dos rotadores externos do quadril obtidos com os dois instrumentos. No eixo x, os valores das médias dos dois métodos e no eixo y, os valores das diferenças entre os valores da dinamometria isocinética e manual. Valores em Nm.

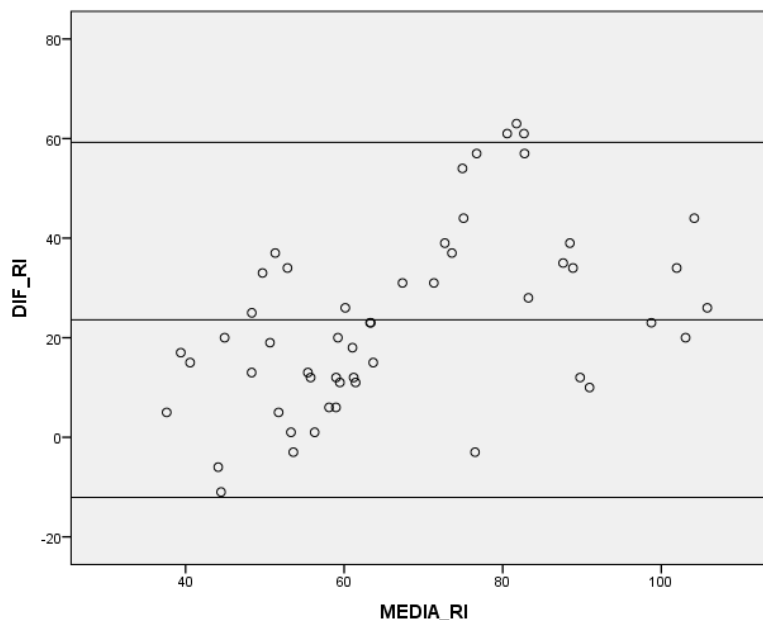


Figura 15. Gráfico de Bland-Altman para a comparação dos valores de torque isométrico dos rotadores internos do quadril obtidos com os dois instrumentos. No eixo x, os valores das médias dos dois métodos e no eixo y, os valores das diferenças entre os valores da dinamometria isocinética e manual. Valores em Nm.

Os limites de concordância mostram um intervalo amplo nas duas análises. Para os rotadores externos foram de 27,5Nm (limite superior) e -14,4Nm (limite inferior); para os rotadores internos foram de 59,2Nm (limite superior) e -12,1Nm (limite inferior). No gráfico da concordância entre medidas dos rotadores externos, há 2 *outliers* e no gráfico dos rotadores internos, 3 *outliers*. O viés para ambos (média da diferença entre as medidas) está afastado de zero (6,5 para rotadores externos e 23,6 para rotadores internos). A análise visual de ambos gráficos mostra que a distribuição dos pontos não é homogênea ao longo da média, com alguns valores se afastando bastante da média, principalmente entre 45Nm e 70Nm para os rotadores externos e entre 40Nm e 80Nm para os rotadores internos.

Quanto ao relato de dor, apesar de se tratar de um grupo de indivíduos saudáveis, alguns relatos foram feitos durante ou após a avaliação. Um sujeito sentiu dor com intensidade classificada como 5 na região lombar após os testes no dinamômetro isocinético e foi necessário realizar técnicas fisioterapêuticas para o alívio da dor. Um sujeito referiu dor sacroilíaca com intensidade 3 no teste dos rotadores externos do quadril em 0°, 10° e 20° de rotação interna, no dinamômetro isocinético, 3 na ADM de flexão passiva do quadril e 3 no teste dos extensores com o dinamômetro manual. Um sujeito referiu cefaleia após os testes no dinamômetro isocinético. Quanto a dor específica na articulação do quadril, um sujeito referiu dor de intensidade 2 nos testes dos rotadores internos em 0°, 10° e 20° de rotação interna. 5 sujeitos referiram dor de intensidade entre 1 e 2 na ADM de flexão ativa do quadril; 3 sujeitos referiram dor de intensidade 1 a 3 na ADM de rotação interna passiva bilateral; 3 sujeitos referiram dor de intensidade 1 e 2 no teste dos flexores do quadril com o dinamômetro manual; 2 sujeitos referiram dor com intensidade entre 1 e 2,5 durante a ADM de rotação interna passiva de quadril; 2 sujeitos sentiram dor de intensidade 1 e 2,5 no teste dos extensores com o dinamômetro manual; 1 sujeito sentiu dor de intensidade 3 no teste dos adutores contra a gravidade com o dinamômetro manual. Para todos os sujeitos, a dor no quadril foi temporária, desaparecendo quando o teste terminou.



## 8.1 Resumo da reprodutibilidade das variáveis

Para que possamos avaliar de maneira geral o nível de reprodutibilidade de cada uma das medidas, apresentamos abaixo uma tabela com o resumo de todos os resultados do presente estudo. Essa tabela nos possibilita identificar os caminhos apontados acima no sentido de tentar melhorar a metodologia de algumas dessas técnicas a fim de melhorar a reprodutibilidade e a confiabilidade nos testes de avaliação do quadril.

Tabela 19. Reprodutibilidade relativa de todas as variáveis, de acordo com a classificação do valor do CCI ou Kappa.

<b>ADM</b>	
FLX ativa goniômetro	Razoável para boa
FLX passiva goniômetro	Excelente
RE ativa fotogrametria	Excelente
RI ativa fotogrametria	Excelente
RI ativa bilateral fotogrametria	Excelente
ABD ativa fotogrametria	Pobre
ADD ativa fotogrametria	Razoável para boa
RE passiva fotogrametria	Excelente
RI passiva fotogrametria	Excelente
RI passiva bilateral fotogrametria	Excelente
ABD passiva fotogrametria	Razoável para boa
ADD passiva fotogrametria	Razoável para boa
<b>AGACHAMENTO UNIPODAL</b>	Satisfatória
<b>DINAMOMETRIA MANUAL</b>	
FLX	Excelente
EXT	Excelente
ABD	Excelente
ADD a favor da gravidade	Excelente
ADD a favor da gravidade corrigido	Excelente
ADD contra a gravidade	Excelente
RE	Excelente
RI	Excelente
<b>DINAMOMETRIA ISOCINÉTICA</b>	
RE -15°	Razoável para boa
RE 0°	Excelente
RE +10°	Excelente
RE +20°	Excelente
RI +20°	Razoável para boa
RI +10°	Razoável para boa
RI 0°	Razoável para boa
RI -15°	Excelente
ABD 10°	Excelente
ADD 10°	Excelente
RI ISO 60°/s	Razoável para boa
RE ISO 60°/s	Excelente
ABD ISO 60°/s	Razoável para boa
ADD ISO 60°/s	Excelente

## 9. DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a verificar a reprodutibilidade da avaliação da força muscular, amplitude de movimento e funcionalidade do quadril, proposta pelos autores, em indivíduos saudáveis. Este protocolo de avaliação poderá servir em um futuro próximo como referência clínica para a avaliação de indivíduos com IFA. Para Furlanetto et al.<sup>10</sup>, a reprodutibilidade deve ser o primeiro passo na investigação de um instrumento. A verificação da reprodutibilidade através de teste-reteste pode trazer inúmeras evidências de como os testes podem ser empregados na prática clínica<sup>9</sup>.

A reprodutibilidade teste-reteste relativa e absoluta foram testadas com um único avaliador. O teste e o reteste foram realizados com intervalo de 21 ±13 dias. Diferente dos estudos de teste reteste em que os dados foram coletados em um único dia, o uso de duas ocasiões de testes pode levar o presente estudo a uma exposição maior a erros sistemáticos<sup>105</sup>. Porém, um estudo com dados obtidos em uma única sessão de teste pode superestimar a reprodutibilidade, já que variabilidade do preparo do sujeito não é testada<sup>76</sup>. No nosso caso, a ausência de erro é suportada pelo resultado dos testes t pareados ( $p>0,05$ ) para quase todos os testes.

Em relação aos dados obtidos através da utilização dos três questionários, surpreendeu o fato de que, mesmo que tenham sido aplicados em indivíduos considerados saudáveis, sem alteração conhecida da articulação do quadril, os valores não tenham sido de 100%. Uma das explicações possíveis talvez seja a de que, como nossa amostra foi composta por adultos jovens e, na grande maioria, fisicamente ativos, qualquer percepção de desconforto durante uma atividade física possa trazer preocupação e interferir nos escores.

Quanto a reprodutibilidade do teste do agachamento unipodal, nosso resultado foi considerado satisfatório ( $k=0,59$ ). Para testá-la utilizamos o coeficiente de Kappa, já que não utilizamos uma variável contínua, mas um sistema classificatório nominal. Comparações com os estudos encontrados na literatura foram complicadas já que há uma grande variabilidade na metodologia e nas variáveis analisadas. Muitos autores não utilizam sistemas classificatórios e analisam ângulos específicos durante o agachamento unipodal, como o ângulo de obliquidade pélvica e o ângulo frontal do fêmur em relação à pelve. No presente estudo, seguimos a proposta de avaliação de Crossley et al<sup>44</sup>. A escolha por este teste funcional teve a intenção de refletir a rotina da prática clínica. Desfechos funcionais devem ser simples de administrar, baratos, confiáveis e válidos. O teste foi executado à semelhança de Crossley et al.<sup>44</sup>, com exceção de que nossos sujeitos foram orientados a

realizar o teste descalços. Esta opção foi feita para eliminar os efeitos do calçado na mecânica do membro inferior<sup>106,107</sup>. Mesmo divergindo em relação ao desfecho mensurado, a maioria dos estudos encontrados na literatura apresentou reprodutibilidade excelente. No próprio estudo, Crossley et al.<sup>44</sup> investigaram a reprodutibilidade de três examinadores individualmente (intra-avaliador) do agachamento unipodal, em indivíduos saudáveis, com o coeficiente de Kappa variando entre excelente e substancial ( $k=0,80$ ;  $k=0,69$  e  $k=0,61$ ). No estudo que avaliou o agachamento unipodal em indivíduos pós-correção artroscópica do IFA, a reprodutibilidade do ângulo do fêmur relativo a tibia, avaliada através do CCI, apresentou o valor de 0,98. Independente da metodologia aplicada para o teste, nosso resultado foi inferior ao encontrado na literatura.

Quando analisamos, em separado, os três critérios da nossa classificação, o maior valor do Kappa foi da categoria “bom”, com  $k=0,65$ , seguido da categoria “ruim” com  $k=0,60$  e  $k=0,56$  da categoria “regular”. Ou seja, a reprodutibilidade foi maior nos extremos da classificação. Isso pode ser indicativo de que é mais fácil discriminar os desempenhos “bom” e “ruim”. Apesar de ser uma amostra de indivíduos saudáveis, a grande maioria dos testes teve a performance categorizada como “razoável” (21 membros inferiores do dia do teste; 18 no dia do reteste). Contudo, como examinamos a reprodutibilidade usando uma distribuição categórica geral ao invés de testá-la para cada um dos cinco critérios avaliados, podemos ter subestimado o nosso resultado.

Em relação aos dados da ADM coletados através da fotogrametria digital, as medidas das rotações internas bilaterais (ativa e passiva) e a rotação interna passiva de quadril foram as com maior CCI (0,89, 0,91 e 0,91, respectivamente). A posição para os testes, com os quadris em flexão de 90° e joelhos unidos, garantiu maior estabilidade pélvica e não exigiu correção em nenhuma das medidas dos sujeitos. As rotações externa ativa e a rotação interna passiva também estão na faixa de CCI com reprodutibilidade excelente e também não precisaram de tantas correções na mensuração. Os demais movimentos foram classificados como reprodutibilidade de razoável a boa, com exceção da abdução ativa que foi fraca.

Os poucos estudos encontrados que empregam o método fotogramétrico, o fazem, na grande maioria das vezes para análise postural e de flexibilidade<sup>4,19,108,109</sup>. Foram encontrados apenas dois estudos que utilizaram fotogrametria para avaliar as rotações do quadril. O primeiro estudo avaliou a fotogrametria dos movimentos de rotação interna e externa ativas de 44 quadris. Para Ellenbecker et al.<sup>19</sup>, a reprodutibilidade teste-reteste foi excelente, com CCI de 0,99 para ambos. O valor para rotação externa ativa foi bem diferente do encontrado no presente estudo, no qual a reprodutibilidade para o mesmo

grupo muscular foi de 0,79. Já para rotação interna, que foi medida bilateralmente, o valor se aproxima um pouco do nosso CCI para rotação interna bilateral ativa, de 0,89.

Kouyoumdjian et al.<sup>109</sup> também mediram as rotações do quadril, porém adotaram três posições diferentes: decúbito dorsal com quadril 0° e joelho em 90° para fora da maca, decúbito ventral e sentado à beira da maca. Contudo, os autores só realizam a análise inter-observador, impossibilitando comparações com nosso estudo. Em ambos estudos, as posições de testes foram diferentes do nosso estudo, que utilizou a posição em decúbito dorsal, com o quadril e joelho em 90°. Não existe consenso a respeito da melhor posição para testar os rotadores do quadril e a posição pode influenciar na quantidade da ADM mensurada<sup>19,53,62,109</sup>.

Ao comparar nossos valores com os do estudo de Prather et al.<sup>26</sup>, que fizeram as medidas de ADM nas mesmas posições que utilizamos, porém com goniometria, temos valores de CCI parecidos para a rotação interna passiva (Prather et al.<sup>26</sup> = 0,88 e nosso estudo = 0,85); contudo, para os movimentos passivos de rotação externa e flexão do quadril, nossos resultados de CCIs foram menores (embora para flexão e rotação externa passivas, ambos estejam na faixa considerada excelente). Quando comparamos nosso estudo com outros métodos encontrados na literatura (sensores inerciais<sup>52</sup> e o uso do videogame Wii<sup>®57</sup>), novamente nossos valores são menores, já que os valores CCI destes estudos foi superior a 0,9.

Ademais, nossos dados de CCI e EPM% para as ADMs não parecem demonstrar relação com o fato do movimento ter sido realizado ativa ou passivamente, mas sim em como foram feitas as medidas. Alguns autores sugerem que as medidas das ADMs ativas tendem a ser mais reprodutíveis que as ADMs passivas, já que as passivas dependem da força do avaliador para alongar os tecidos moles nos limites do movimento e do reconhecimento da sensação de “*end-feel*”<sup>18,26, 110</sup>.

O pior valor de CCI que encontramos para a avaliação fotogramétrica da ADM foi a de abdução ativa do quadril, para a qual a reprodutibilidade foi fraca. Um dos possíveis problemas está na dificuldade de estimar a linha média para determinar o referencial do movimento de abdução. Outra questão é que o limite da abdução é sentido como um “limite macio” e não um limite rígido, o que confunde por vezes na sua percepção. O final da ADM dos movimentos de abdução e de adução de quadril foi determinado no momento no qual começavam as compensações pélvicas, o que pode ter sido fator determinante para os piores valores de CCI para ambos. O valor de CCI do nosso estudo (0,39) para a abdução ativa foi semelhante ao que utilizou apenas estimativa visual de um examinador médico para determinar a ADM (0,44). Mesmo com o CCI dentro da faixa de reprodutibilidade

considerada de razoável a boa, a ADM dos adutores de quadril apresentou valores de EPM% altos, (17,2% para a adução ativa e 20,1% para a adução passiva). Para um movimento com um arco pequeno como é a adução do quadril, esta variação não é um achado satisfatório. Além disso, nos valores individuais observamos mais uma evidência de erro de medida: alguns sujeitos apresentaram a medida da adução ativa maior que adução passiva.

Algumas condições que envolvem a fotogrametria podem ser fonte potencial de erros e influenciar na reprodutibilidade, como as variações no posicionamento da câmera em relação ao sujeito e o posicionamento dos marcadores sobre a pele. Como visto na figura 5, o posicionamento do sujeito foi padronizado para que a pelve (região púbica) estivesse em alinhamento com a lente da câmera posicionada no teto. Isso minimizaria as potenciais distorções da imagem capturada. Porém, como foi utilizado manualmente um bastão de madeira para verificar este alinhamento, o processo pode estar sujeito a erros. Talvez um método mais apurado seja necessário.

Em relação aos marcadores, a distribuição do tecido adiposo e variações na estrutura óssea tornam a inspeção visual e a palpação extremamente difíceis para os seus posicionamentos em alguns casos<sup>51,111</sup>. Para Gajdosik e Bohannon<sup>1110</sup>, a reprodutibilidade e validade, mesmo que de medidas simples, pode diminuir devido à dificuldade de controlar as diferenças entre os pacientes. A ocorrência de artefatos dos tecidos moles também é um limitador<sup>111</sup>. Durante a avaliação da ADM do quadril com uso de fotogrametria, pudemos perceber dificuldades com os marcadores localizados nas espinhas íliacas anterossuperiores, principalmente quando foi necessário realizar o desconto da inclinação do movimento para obter os graus do movimento livre de compensações. Em alguns casos, não era possível distinguir se houve inclinação pélvica verdadeira ou se foi o deslocamento do marcador sobre a pele o responsável pela compensação. Contudo, os valores obtidos de ADM do quadril dos participantes deste estudo, em média, estão de acordo com os valores normativos encontrados na literatura, exceto para os movimentos ativos e passivos dos adutores de quadril.

Em relação aos resultados obtidos da verificação da reprodutibilidade do teste de força utilizando um dinamômetro manual, verificamos que o CCI é superior a 0,9 (excelente) para todos os grupos musculares testados. Além disso, o EPM% não ultrapassa a variação de 10%, com exceção do teste em abdução a favor da gravidade com o valor corrigido. São poucos os estudos encontrados na literatura que testaram de uma só vez todos os seis grupos musculares do quadril. Em comparação aos estudos encontrados na literatura e a despeito de algumas variações nos posicionamentos, nossos valores de CCI foram

semelhantes ou maiores, tanto para indivíduos saudáveis, atletas, como para sujeitos com OA de quadril<sup>12,21,70,74,76,81,83,105</sup> Já que o teste com o dinamômetro manual é dependente da força do avaliador, uma das explicações para nossa alta reprodutibilidade é que as posições de teste foram escolhidas para fornecer não só a estabilidade do sujeito como do avaliador. Isso foi fundamental para permitir que o dinamômetro estivesse alinhado com a linha de ação do teste<sup>76</sup>. Por isso, preferimos usar braços de alavanca mais longos nos testes de flexão, extensão, abdução e adução. Ao invés do dinamômetro manual ser posicionado na região dos côndilos femorais, como em grande parte dos estudos (ver tabela 3), deslocamos o instrumento para 5 cm acima da região maleolar. Assim, com um maior braço de alavanca, a força do examinador pode equalizar a força do sujeito para garantir que a posição do teste não sofresse alterações. Alguns autores têm especificado um limite máximo de força necessária pelo avaliador para realizar medidas de força isométrica através do uso de um dinamômetro manual<sup>73</sup>. Van der Ploeg et al.<sup>112</sup> postularam que o uso do dinamômetro manual para valores acima de 220N não é útil devido à dificuldade de estabilização do avaliador. Hyde et al.<sup>113</sup> sugerem um valor limite de 30 kgf para testes com o dinamômetro manual. Para Wikholm e Bohannon<sup>73</sup>, forças acima de 120N parecem ser o maior determinante da magnitude e reprodutibilidade das forças medidas com o dinamômetro manual. No estudo de Le-Ngoc e Janssen<sup>85</sup>, o fisioterapeuta não foi capaz de resistir torques maiores que 100Nm para os extensores de joelho durante o teste com o dinamômetro manual. No presente estudo, para os testes dos grupos musculares do quadril de indivíduos saudáveis, o limite de força suportada pelo avaliador (até 400N) foi superior aos limites encontrados na literatura. Contudo, o avaliador que realizou todos os testes deste estudo tem larga experiência em testes de força com o uso do dinamômetro manual. É importante que o avaliador tenha condições físicas e treinamento adequado para resistir a força imposta pelo sujeito durante os testes, o que traz uma limitação do método de avaliação.

Embora a contração isométrica não seja comum nas AVDs, a medida da força isométrica tem uma relação preditiva forte da capacidade funcional, ao contrário da crença geral<sup>79</sup>. Testes de força isométrica podem ser úteis em detectar mudanças na força do quadril resultante do desuso musculoesquelético, decorrente de patologias e procedimentos cirúrgicos, e para verificar o andamento do processo de reabilitação. A escolha da contração isométrica ao invés da contração excêntrica, a qual produz maiores valores de força e é mais relevante em muitas condições musculoesqueléticas, é oferecer um teste que também poderá ser empregado em indivíduos com patologias do quadril, com menor estresse aos tecidos<sup>21</sup>.

Em comparação a reprodutibilidade do dinamômetro manual, o resultado da reprodutibilidade dos testes com o dinamômetro isocinético foram inferiores. Os CCI dos testes com o dinamômetro isocinético foram considerados excelentes para os testes de: rotadores externos em 0°, rotadores externos em 10° de rotação interna, rotadores externos em 20° de rotação interna, com os intervalos de confiança também permanecendo nesta faixa, e EPM% inferior a 11,9%. Os testes dos rotadores internos em 15° de rotação externa, de abdução e adução isométrica, e os isocinéticos dos rotadores externos e adutores, também estão na faixa de reprodutibilidade excelente, porém apresentam os intervalos de confiança mais variáveis e o EPM% entre 8,8% e 15%. Os demais testes ficaram na faixa da reprodutibilidade razoável a boa, porém os intervalos de confiança foram bem mais amplos. O pior valor de CCI foi para o teste dos rotadores externos na posição de rotação externa de 15° (0,62). Seu intervalo de confiança variou da faixa da reprodutibilidade fraca até razoável a boa. Nestas posições em que o grupo muscular em teste estava na posição mais encurtada (rotadores externos em rotação externa de 15° e rotadores internos em rotação interna de 20°), foram observados os maiores valores de EPM% (27,7% e 21,1%, respectivamente).

Nosso valor de CCI para o teste dos abdutores em 10° foi menor que o CCI apresentado por Meyer et al. (0,82 *versus* 0,91), com o EPM% semelhante (8,8% *versus* 8,6%, respectivamente). Contudo, os nossos valores também são categorizados em uma reprodutibilidade excelente. Em relação aos dados de abdução e adução isocinética em 60°/s, nosso estudo e o de Meyer et al.<sup>77</sup> observaram resultados contrários: nossos CCI foram maiores para os adutores e menores para os abdutores, porém, considerando o EPM% dois movimentos, o nosso EPM% apresentou uma variabilidade menor (11,1% a 13,2% *versus* 10,9 a 17%). As diferenças na forma com que foram estabilizados os sujeitos poder ser a explicação destes valores. Meyer et al.<sup>77</sup> utilizaram um espaldar para estabilizar o tronco e um imobilizador removível para manter o joelho em extensão total durante os testes em decúbito lateral.

Até o presente momento, a maioria dos estudos sobre o uso da dinamometria isocinética nos membros inferiores têm sido focados na sua aplicação na articulação do joelho<sup>77</sup>. Nos poucos estudos encontrados sobre a aplicação da dinamometria isocinética no quadril, a variação nas posições de teste, da ADM utilizada e das técnicas de estabilização, tem provocado discrepância nos valores de torque obtidos.

Krause et al.<sup>114</sup> e Widler et al.<sup>115</sup> defendem o uso da posição em decúbito lateral para o teste dos abdutores de quadril, já que apresentaram melhor reprodutibilidade que o teste



em supino ou em pé. Brent et al.<sup>82</sup> preferiram a posição do teste dos abdutores em decúbito lateral por ser mais funcional e representativa das demandas da musculatura no dia-a-dia.

Lindsay et al.<sup>116</sup> encontraram que a posição sentada apresentou os maiores torques dos rotadores internos e externos de quadril, quando comparada às posições supino; além disso, o CCI também foi maior para a posição sentada. Resultados similares também foram apresentados por Hoglund et al.<sup>78</sup>, com maiores valores de torque de rotadores internos e externos do quadril acontecendo quando o encosto da cadeira era posicionado em 90°, em comparação ao encosto em 0°. Porém, para Uritani e Fukumoto<sup>117</sup>, apesar do torque dos rotadores internos ter sido maior na posição sentada, o torque dos rotadores externos não variou entre as posições com o assento em 10°, 55° e 85°.

Uma das nossas percepções em relação às diferenças do teste com o dinamômetro manual e isocinético, e possivelmente a justificativa para a menor reprodutibilidade do isocinético nos nossos resultados, reside na interação entre o sujeito e avaliador. Apesar do dinamômetro isocinético não ser influenciado pelo desequilíbrio de forças entre o sujeito e o avaliador<sup>77</sup>, o *feed-back* a respeito da execução do movimento não é ofertado. Nos testes com o dinamômetro manual, o avaliador percebia em tempo real os erros na execução do movimento e corrigia-os para minimizar a utilização de grupos musculares que não aqueles em teste. No dinamômetro isocinético, apesar da instrução prévia sobre como o movimento e a aplicação da força deveriam ser executados, o ajuste minucioso da execução não era possível. Durante o teste no dinamômetro isocinético, muitos sujeitos relataram que “o movimento não encaixava”. Isso pode ter influenciado a capacidade de produção de força nos testes e produzido maior variabilidade nos testes. Interessantemente, as posições de teste dos rotadores do quadril, em extremos de ADM (rotadores externos sendo testados em 15° de rotação externa, e rotadores internos em 20° de rotação interna), nas quais a musculatura em questão está mais encurtada, foram as que apresentaram os maiores EPM%, bem superiores aos demais (>20%). Novamente, os relatos dos participantes do estudo indicaram que a percepção de dificuldade é maior para a execução do movimento nestas posições. Outra questão relacionada com as dificuldades de execução nos testes foi, possivelmente, a estrutura do braço de fixação deste modelo de dinamômetro. A parte rígida da fixação não contorna todo o membro e uma parte da estabilidade é fornecida por fixadores aderentes que cedem durante os testes de força.

Os valores de EPM% foram menores nos testes com o dinamômetro manual em comparação ao dinamômetro isocinético. Ademais, comparações grosseiras entre os dois métodos devem ser realizadas com cautela, já que a análise de Bland-Altman mostrou que

não são concordantes para o teste dos rotadores internos e externos de quadril em 0°, na posição sentada, no nosso contexto.

De uma maneira geral, ao revisarmos a literatura sobre os usos da dinamometria (tanto manual, como isocinética), percebemos que a maioria dos estudos não apresentam dados sobre a reprodutibilidade absoluta, em particular os valores do EPM e dos seus percentuais. O valor do EPM% permite a comparação dos dados sem a interferência da unidade de medida utilizada, ou seja, sem a necessidade de que os dados estejam na mesma unidade de força. Por isso, nossas comparações com a literatura prévia foram limitadas.

Nossa avaliação de quadril foi elaborada para englobar diversos desfechos que são relevantes e complementares na intenção de pesquisar o máximo de alterações do quadril. Embora nosso protocolo tenha sido pensado para refletir a rotina da prática clínica, algumas limitações do nosso estudo podem ser notadas: a população do estudo representa uma amostra de conveniência, que não foi randomizada ou selecionada sistematicamente; os resultados estão limitados a uma população de indivíduos saudáveis; no dia do “protocolo clínico”, a posição de teste dos abdutores e adutores do quadril, na maca, com o dinamômetro isocinético não foi validada; a ordem dos testes não foi randomizada, podendo ter influenciado nos resultados. Contudo, a ordem foi elaborada para garantir o menor impacto de um teste em relação ao outro, o mínimo de troca de posições do sujeito e sempre obedeceu a mesma sequência. O intervalo entre os testes e retestes não foi controlado e foi diferente entre os sujeitos. Como eram quatro dias de testes, a disponibilidade dos participantes, em algumas situações, era um empecilho para manter a periodicidade da avaliação. A reprodutibilidade Inter avaliador não foi testada, por isso, os resultados deste estudo só podem ser extrapolados para situações nas quais um avaliador faça todos os testes e retestes.

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Uma boa parte dos testes apresentou reprodutibilidade excelente e justifica a aplicação no ambiente clínico, quando realizados por um único avaliador, principalmente a dinamometria manual.

O teste de agachamento unipodal apresentou reprodutibilidade satisfatória e parece ter utilidade clínica, por ser de simples execução e de baixo custo. Contudo, talvez algumas variáveis quantitativas (como por exemplo, o ângulo de inclinação pélvica) possam ser incorporadas na tentativa de melhorar a reprodutibilidade.

A dinamometria isocinética e a fotogrametria da ADM apresentaram alguns posicionamentos com reprodutibilidade excelente; porém, na grande maioria, apresentaram reprodutibilidade razoável a boa, com valores de EPM acima de 10%. Esses resultados sugerem que aprimoramentos nestas duas técnicas são necessários e poderão melhorar a reprodutibilidade e reduzir os erros de medida.

## **11. PERSPECTIVAS FUTURAS**

A partir dos resultados obtidos com a verificação da reprodutibilidade deste protocolo de avaliação, as próximas etapas serão: a realização dos ajustes necessários para aprimorar a execução clínica das técnicas de avaliação propostas; garantir a uniformidade da aplicação das técnicas propostas através da realização do treinamento da equipe que participará do projeto “Adaptações musculoesqueléticas em pacientes com impacto femoroacetabular”, do qual este estudo faz parte; verificar a reprodutibilidade inter-avaliador para os testes propostos. Assim, concluídas estas etapas, finalmente iniciaremos com a aplicação do protocolo de avaliação do quadril nos indivíduos com IFA.

## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Enseki K, Harris-Hayes M, White DM, Cibulka MT, Woehrle J, Fagerson TL, Clohisy JC; Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. Nonarthritic hip joint pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014 Jun;44(6):A1-32.
2. Malloy P, Malloy M, Draovitch P. Guidelines and pitfalls for the rehabilitation following hip arthroscopy. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013 Sep;6(3):235-41.
3. Thorborg K, Tijssen M, Habets B, Bartels EM, Roos EM, Kemp J, Crossley KM, Hölmich P. Patient-Reported Outcome (PRO) questionnaires for young to middle-aged adults with hip and groin disability: a systematic review of the clinimetric evidence. *Br J Sports Med.* 2015 Jun;49(12):812.
4. Sacco, ICN, Alibert, S, Queiroz, BWC, Pripas, D, Kieling, I, Kimura, AA, Sellmer, AE, Malvestio, RA, Sera, MT. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Braz J Phys Ther.* 2007;11(5):411-417.
5. Field, Andy. *Descobrimo a Estatística usando o SPSS*, Porto Alegre: Artmed, 2009.
6. Downing SM. Reliability: on the reproducibility of assessment data *Medical education.* *Med Educ.* 2004 Sep;38(9):1006-12.
7. Andresen EM. Criteria for assessing the tools of disability outcomes research. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000 Dec;81(12 Suppl 2):S15-20.
8. Holmefur M, Aarts P, Hoare B, Krumlinde-Sundholm L. Test-retest and alternate forms reliability of the assisting hand assessment. *J Rehabil Med.* 2009 Nov;41(11):886-91.
9. Kivlan BR, Martin RL. Functional performance testing of the hip in athletes: a systematic review for reliability and validity. *Int J Sports Phys Ther.* 2012 Aug;7(4):402-12.
10. Cibere J, Thorne A, Bellamy N, Greidanus N, Chalmers A, Mahomed N, Shojania K, Kopec J, Esdaile JM. Reliability of the hip examination in osteoarthritis: effect of standardization. *Arthritis Rheum.* 2008 Mar 15;59(3):373-81.
11. Van Gheluwe B, Kirby KA, Roosen P, Phillips RD. Reliability and accuracy of biomechanical measurements of the lower extremities. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2002 Jun;92(6):317-26.
12. Dobson F, Choi YM, Hall M, Hinman RS. Clinimetric properties of observer-assessed impairment tests used to evaluate hip and groin impairments: a systematic review. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012 Oct;64(10):1565-75.
13. Martin HD, Shears SA, Palmer IJ. Evaluation of the hip. *Sports Med Arthrosc.* 2010 Jun;18(2):63-75.
14. DiMattia MA, Livengood AL, Uhl TL, Mattacola CG, Malone TR. What are the validity of the single-leg-squat test and its relationship to hip-abduction strength. *J Sport Rehab.* 2005;14: 108-123.
15. Martin HD, Kelly BT, Leunig M, Philippon MJ, Clohisy JC, Martin RL, Sekiya JK, Pietrobon R, Mohtadi NG, Sampson TG, Safran MR. The pattern and technique in the clinical evaluation of the adult hip: the common physical examination tests of hip specialists. *Arthroscopy.* 2010 Feb;26(2):161-72.
16. Hölmich P, Hölmich LR, Bjerg AM. Clinical examination of athletes with groin pain: an intraobserver and interobserver reliability study. *Br J Sports Med.* 2004 Aug;38(4):446-51.
17. Burgess RM, Rushton A, Wright C, Daborn C. The validity and accuracy of clinical diagnostic tests used to detect labral pathology of the hip: a systematic review. *Man Ther.* 2011 Aug;16(4):318-26.
18. Braly BA, Beall DP, Martin HD. Clinical examination of the athletic hip. *Clin Sports Med.* 2006 Apr;25(2):199-210.

19. Ellenbecker TS, Ellenbecker GA, Roetert EP, Silva RT, Keuter G, Sperling F. Descriptive profile of hip rotation range of motion in elite tennis players and professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 2007 Aug;35(8):1371-6.
20. Reiman MP, Thorborg K. Clinical examination and physical assessment of hip joint-related pain in athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 2014 Nov;9(6):737-55.
21. Thorborg K, Petersen J, Magnusson SP, Hölmich P. Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand J Med Sci Sports.* 2010 Jun;20(3):493-501.
22. McFadden DP, Seidenberg PH. Physical examination of the hip and pelvis. In: Seidenberg PH, Bowen JD. (eds.) 2010. *The Hip and Pelvis in Sports Medicine and Primary Care.* DOI 10.1007/978-1-4419-5788-7\_2.
23. Harris-Hayes M, Mueller MJ, Sahrman SA, Bloom NJ, Steger-May K, Clohisy JC, Salsich GB. Persons with chronic hip joint pain exhibit reduced hip muscle strength. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014 Nov;44(11):890-8.
24. Malliaras P, Hogan A, Nawrocki A, Crossley K, Schache A. Hip flexibility and strength measures: reliability and association with athletic groin pain. *Br J Sports Med.* 2009 Oct;43(10):739-44.
25. Quinn A. Hip and Groin Pain: Physiotherapy and Rehabilitation Issues. *Open Sports Med J.* 2010;4:93-107.
26. Prather H, Harris-Hayes M, Hunt DM, Steger-May K, Mathew V, Clohisy JC. Reliability and agreement of hip range of motion and provocative physical examination tests in asymptomatic volunteers. *PM R.* 2010 Oct;2(10):888-95.
27. Poulsen E, Christensen HW, Penny JØ, Overgaard S, Vach W, Hartvigsen J. Reproducibility of range of motion and muscle strength measurements in patients with hip osteoarthritis - an inter-rater study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012 Dec 6;13:242.
28. Hung M, Hon SD, Cheng C, Franklin JD, Aoki SK, Anderson MB, Kapron AL, Peters CL, Pelt CE. Psychometric evaluation of the lower extremity computerized adaptive test, the Modified Harris Hip Score, and the Hip Outcome Score. *Orthop J Sports Med.* 2014; 2(12):1-10.
29. Guimarães RP, Alves DPL, Silva GB, Bittar ST, Ono NK, Honda E, Polesello GC, Ricioli JrW, Carvalho, NAA. Tradução e adaptação transcultural do instrumento de avaliação do quadril "Harris Hip Score". *Acta Ortop Bras.* 2010;18(3):142-147.
30. Guimarães RP, Alves DPL, Azuaga TL, Ono NK, Honda Emerson, Polesello GC et al. Tradução e adaptação transcultural do Harris Hip Score modificado por Byrd. *Acta Ortop Bras.* 2010;18(6):339-342.
31. Hinman RS, Dobson F, Takla A, O'Donnell J, Bennell KL. Which is the most useful patient-reported outcome in femoroacetabular impingement? Test-retest reliability of six questionnaires. *Br J Sports Med.* 2014 Mar;48(6):458-63.
32. Kemp JL, Collins NJ, Roos EM, Crossley KM. Psychometric properties of patient-reported outcome measures for hip arthroscopic surgery. *Am J Sports Med.* 2013 Sep;41(9):2065-73.
33. Lodhia P, Slobogean GP, Noonan VK, Gilbert MK. Patient-reported outcome instruments for femoroacetabular impingement and hip labral pathology: a systematic review of the clinimetric evidence. *Arthroscopy.* 2011 Feb;27(2):279-86.
34. Martin RL, Philippon MJ. Evidence of validity for the hip outcome score in hip arthroscopy. *Arthroscopy.* 2007 Aug;23(8):822-6.
35. Polesello GC, Godoy GF, Trindade CAC, Queiroz MC, Honda E, Ono NK. Tradução e adaptação transcultural do instrumento de avaliação do quadril MHOT. *Acta Ortop Bras.* 2012;20(2):88-92.
36. Oliveira LP, Cardinot TM, Carreras LDC, Queiroz MC, Polesello GC. Tradução e adaptação cultural do Hip Outcome Score para a língua portuguesa. *Rev Bras Ortop.* 2014;49(3):297-304.

37. Loudon JK, Wiesner D, Goist-Foley HL, Asjes C, Loudon KL. Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train.* 2002 Sep;37(3):256-261.
38. Lewis CL, Foch E, Luko MM, Loverro KL, Khuu A. Differences in lower extremity and trunk kinematics between single leg squat and step down tasks. *PLoS One.* 2015 May 8;10(5):e0126258.
39. Weeks BK, Carty CP, Horan SA. Kinematic predictors of single-leg squat performance: a comparison of experienced physiotherapists and student physiotherapists. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012 Oct 25;13:207.
40. Weeks BK, Carty CP, Horan SA. Effect of sex and fatigue on single leg squat kinematics in healthy young adults. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015 Sep 30;16(1):271.
41. Horan SA, Watson SL, Carty CP, Sartori M, Weeks BK. Lower-limb kinematics of single-leg squat performance in young adults. *Physiother Can.* 2014 Summer;66(3):228-33.
42. Charlton PC, Bryant AL, Kemp JL, Clark RA, Crossley KM, Collins NJ. Single-leg squat performance is impaired 1 to 2 years after hip arthroscopy. *PM R.* 2015 Jul 27.pii: S1934-1482(15)00913-2. [Epub ahead of print]
43. Rabin A, Kozol Z. Measures of range of motion and strength among healthy women with differing quality of lower extremity movement during the lateral step-down test. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:792-800.
44. Crossley KM, Zhang WJ, Schache AG, Bryant A, Cowan SM. Performance on the single-leg squat task indicates hip abductor muscle function. *Am J Sports Med.* 2011 Apr;39(4):866-73.
45. Willy RW, Davis IS. The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011 Sep;41(9):625-32.
46. Hollman JH, Galardi CM, Lin IH, Voth BC, Whitmarsh CL. Frontal and transverse plane hip kinematics and gluteus maximus recruitment correlate with frontal plane knee kinematics during single-leg squat tests in women. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2014 Apr;29(4):468-74.
47. Nakagawa TH, Moriya ET, Maciel CD, Serrão FV. Trunk, pelvis, hip, and knee kinematics, hip strength, and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Jun;42(6):491-501.
48. Willson JD, Ireland ML, Davis I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats. *Med Sci Sports Exerc.* 2006 May;38(5):945-52.
49. Park KM, Cynn HS, Choung SD. Musculoskeletal predictors of movement quality for the forward step-down test in asymptomatic women. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(7):504-10.
50. Hatton AL, Kemp JL, Brauer SG, Clark RA, Crossley KM. Impairment of dynamic single-leg balance performance in individuals with hip chondropathy. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2014 May;66(5):709-16.
51. Santos JDM, Oliveira MA, Silveira NJF, Carvalho SS, Oliveira AG. Confiabilidade inter e intraexaminadores nas mensurações angulares por fotogrametria digital e goniometria. *Fisiot Mov.* 2011;24(3):389-400.
52. Schiefer C, Kraus T, Ellegast RP, Ochsmann E. A technical support tool for joint range of motion determination in functional diagnostics - an inter-rater study. *J Occup Med Toxicol.* 2015 Apr 29;10:16.
53. Heonsoo H, Akira K, Kazuo K, Shizuka M, Hitoshi M. Hip rotation range of motion in sitting and prone positions in healthy Japanese adults. *J Phys Ther Sci.* 2015 Feb; 27(2): 441–445.
54. Kouyoumdjian P, Coulomb R, Sanchez T, Asencio G. Clinical evaluation of hip joint rotation range of motion in adults. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012 Feb;98(1):17-23.

55. Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn JF, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti NA. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010 Aug 31;11:194.
56. Yazdifar M, Yazdifar RM, Mahmud J, Esat I, Chizari M. Evaluating the Hip Range of Motion Using the Goniometer and Video Tracking Methods. *Proc Eng*. 2013;68:77-82.
57. Yazdifar M; Yazdifar M. Evaluating the hip range of motion using the goniometer, the Nintendo Wiimote and video tracking methods. *Eur Sci J*. 2015 Jul;11(21):19-37.
58. Arokoski MH, Haara M, Helminen HJ, Arokoski JP. Physical function in men with and without hip osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Apr;85(4):574-81.
59. Tannast M, Goricki D, Beck M, Murphy SB, Siebenrock KA. Hip damage occurs at the zone of femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Feb;466(2):273-80.
60. Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Risk factors and prognostic factors of hip and knee osteoarthritis. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2007 Feb;3(2):78-85. Review.
61. Lamontagne M, Kennedy MJ, Beaulé PE. The effect of CAM FAI on hip and pelvic motion during maximum squat. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(3):645-50.
62. Reichenbach S, Jüni P, Nüesch E, Frey F, Ganz R, Leunig M. An examination chair to measure internal rotation of the hip in routine settings: a validation study. *Osteoarthr Cartil*. 2010 Mar;18(3):365-71.
63. Cibulka MT, Strube MJ, Meier D, Selsor M, Wheatley C, Wilson NG, Irrgang JJ. Symmetrical and asymmetrical hip rotation and its relationship to hip rotator muscle strength. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010 Jan;25(1):56-62
64. Ellison JB, Rose SJ, Sahrman SA. Patterns of hip rotation range of motion: a comparison between healthy subjects and patients with low back pain. *Phys Ther*. 1990 Sep;70(9):537-41.
65. Aalto TJ, Airaksinen O, Härkönen TM, Arokoski JP. Effect of passive stretch on reproducibility of hip range of motion measurements. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Mar;86(3):549-57.
66. Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Phys Ther*. 1991 Sep;71(9):656-65.
67. Roaas A, Andersson GB. Normal range of motion of the hip, knee and ankle joints in male subjects, 30-40 years of age. *Acta Orthop Scand*. 1982 Apr;53(2):205-8.
68. Soucie JM, Wang C, Forsyth A, Funk S, Denny M, Roach KE, Boone D; Hemophilia Treatment Center Network. Range of motion measurements: reference values and a database for comparison studies. *Haemophilia*. 2011 May;17(3):500-7.
69. Svenningsen S, Terjesen T, Auflem M, Berg V. Hip motion related to age and sex. *Acta Orthop Scand*. 1989 Feb;60(1):97-100.
70. Pua YH, Wrigley TV, Cowan SM, Bennell KL. Intrarater test-retest reliability of hip range of motion and hip muscle strength measurements in persons with hip osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Jun;89(6):1146-54.
71. Wadsworth CT, Krishnan R, Sear M, Harrold J, Nielsen DH. Intrarater reliability of manual muscle testing and hand-held dynamometric muscle testing. *Phys Ther*. 1987 Sep;67(9):1342-7.
72. Mafi P, Mafi R, Hindocha S, Griffin M, Khan W. A systematic review of dynamometry and its role in hand trauma assessment. *Open Orthop J*. 2012;6:95-102.
73. Wikholm JB, Bohannon RW. Hand-held Dynamometer Measurements: Tester Strength Makes a Difference. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1991;13(4):191-8.
74. Tourville TW, Smith HC, Shultz SJ, Vacek PM, Slauterbeck JR, Johnson RJ, Beynon BD. Reliability of a new stabilized dynamometer system for the evaluation of hip strength. *Sports Health*. 2013 Mar;5(2):129-36.

75. Nepple JJ, Goljan P, Briggs KK, Garvey SE, Ryan M, Philippon MJ. Hip strength deficits in patients with symptomatic femoroacetabular impingement and labral tears. *Arthroscopy*. 2015 Jun 20. pii: S0749-8063(15)00413-2. doi: 10.1016/j.arthro.2015.04.095. [Epub ahead of print]
76. Denton TP, Jones MA, Saunders SW. Test-retest reliability of isometric hip muscle strength measured using handheld dynamometry: a pilot study. *Austr Med Stud J*. 2014; 5(1):44-48.
77. Meyer C, Corten K, Wesseling M, Peers K, Simon JP, Jonkers I, Desloovere K. Test-retest reliability of innovated strength tests for hip muscles. *PLoS One*. 2013 Nov 19;8(11):e81149.
78. Høglund LT, Wong ALK, Rickards C. The impact of sagittal plane hip position on isometric force of hip external rotator and internal rotator muscles in healthy young adults. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(1):58-67.
79. Maffiuletti NA. Assessment of hip and knee muscle function in orthopaedic practice and research. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Jan;92(1):220-9.
80. Bloom N, Cornbleet SL. Hip rotator strength in healthy young adults measured in hip flexion and extension by using a hand-held dynamometer. *PM R*. 2014 Dec;6(12):1137-42.
81. Fulcher ML, Hanna CM, Raina Elley C. Reliability of handheld dynamometry in assessment of hip strength in adult male football players. *J Sci Med Sport*. 2010 Jan;13(1):80-4.
82. Brent JL, Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Hewett TE. The effect of sex and age on isokinetic hip-abduction torques. *J Sport Rehabil*. 2013 Feb;22(1):41-6.
83. Scott DA, Bond EQ, Sisto SA, Nadler SF. The intra- and interrater reliability of hip muscle strength assessments using a handheld versus a portable dynamometer anchoring station. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Apr;85(4):598-603.
84. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM R*. 2011 May;3(5):472-9
85. Lan Le-Ngoc and Jessica Janssen. Validity and reliability of a hand-held dynamometer for dynamic muscle strength assessment. *InTech*. 2012. DOI: 10.5772/37688. Disponível em: <http://www.intechopen.com/books/rehabilitation-medicine/validity-and-reliability-of-a-hand-held-dynamometer-for-dynamic-muscle-strength-assessment>
86. Mannion AF, Balagué F, Pellisé F, Cedraschi C. Pain measurement in patients with low back pain. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2007 Nov;3(11):610-8.
87. MacKichan F, Wylde V, Dieppe P. The assessment of musculoskeletal pain in the clinical setting. *Rheum Dis Clin North Am*. 2008 May;34(2):311-30
88. Shega JW, Tiedt AD, Grant K, Dale W. Pain measurement in the National Social Life, Health, and Aging Project: presence, intensity, and location. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2014 Nov;69 Suppl 2:S191-7.
89. Spadoni GF, Stratford PW, Solomon PE, Wishart LR. The evaluation of change in pain intensity: a comparison of the P4 and single-item numeric pain rating scales. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2004 Apr;34(4):187-93.
90. Walsh NE, Brooks P, Hazes JM, Walsh RM, Dreinhöfer K, Woolf AD, Akesson K, Lidgren L; Bone and Joint Decade Task Force for Standards of Care for Acute and Chronic Musculoskeletal Pain. Standards of care for acute and chronic musculoskeletal pain: the Bone and Joint Decade (2000-2010). *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Sep;89(9):1830-45.
91. White SG, McNair P, Laslett M, Hing W. Do patients undergoing physical testing report pain intensity reliably? *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2015 May;67(6):873-9.
92. Litcher-Kelly L, Martino SA, Broderick JE, Stone AA. A systematic review of measures used to assess chronic musculoskeletal pain in clinical and randomized controlled clinical trials. *J Pain*. 2007 Dec; 8(12): 906–913



93. Bech RD, Lauritsen J, Ovesen O, Overgaard S. The verbal rating scale is reliable for assessment of postoperative pain in hip fracture patients. *Pain Res Treat*. 2015:1-7.
94. Kersten P, White PJ, Tennant A. Is the pain visual analogue scale linear and responsive to change? An exploration using Rasch analysis. *PLoS One*. 2014 Jun 12;9(6):e99485.
95. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011 Oct;152(10):2399-404.
96. Portney, LG, Watkins, MP. *Foundations of clinical research: applications to practice*. 3rd ed. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River; 2009.
97. Walter SD, Eliasziw M, Donner A. Sample size and optimal designs for reliability studies. *Stat Med*. 1998 Jan 15;17(1):101-10.
98. Herzog W, Ter Keurs HE. Force-length relation of in-vivo human rectus femoris muscles. *Pflügers Archiv: Eur J Physiol*. 1988; 411(6): 642-647.
99. Manfredini BB, Franke RR, Azevedo R, et al. Time course of neuromuscular adaptations to knee extensor eccentric training. *Int J Sports Med* 2013; 34(10): 904-911.
100. Schwenk M, Gogulla S, Englert S, Czempik A, Hauer K. Test-retest reliability and minimal detectable change of repeated sit-to-stand analysis using one body fixed sensor in geriatric patients. *Physiol Meas*. 2012 Nov;33(11):1931-46.
101. Aguiar OB, Fonseca MM, Valente JG. Confiabilidade (teste-reteste) da escala sueca do Questionário Demanda-Controlle entre Trabalhadores de Restaurantes Industriais do Estado do Rio de Janeiro. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(2):212-222.
102. Hirakata V, Camey SA. Análise de Concordância entre Métodos de Bland-Altman. *Rev HCPA*. 2009;29(3):261-268.
103. Hanneman SK. Design, analysis, and interpretation of method-comparison studies. *AACN Adv Crit Care*. 2008 Apr-Jun;19(2):223-34.
104. Furlanetto TS, Chaise FO, Candotti CT, Loss JF. Fidedignidade de um protocolo de avaliação postural. *Rev Educ Fís/UEM*. 2011;22(3):411-419.
105. Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther*. 1986 Feb;66(2):206-9.
106. Sinclair J, McCarthy D, Bentley I, Hurst HT, Atkins S. The influence of different footwear on 3-D kinematics and muscle activation during the barbell back squat in males *Eur J Sport Sci*. 2015;15(7):583-90.
107. Fredericks W, Swank S, Teisberg M, Hampton B, Ridpath L, Hanna JB Lower extremity biomechanical relationships with different speeds in traditional, minimalist, and barefoot footwear. *J Sports Sci Med*. 2015 May 8;14(2):276-83. eCollection 2015.
108. Guariglia DA, Pereira LM, Pereira HM, Cardoso JR. Avaliação da confiabilidade e usabilidade de três diferentes programas computacionais para a análise fotogramétrica do ângulo de flexão de quadril. *Fisioter Pesq*. 2011;18(3):247-51.
109. Kouyoumdjian P, Coulomb R, Sanchez T, Asencio G. Clinical evaluation of hip joint rotation range of motion in adults. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012 Feb;98(1):17-23.
110. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther*. 1987 Dec;67(12):1867-72.
111. Peters A, Galna B, Sangeux M, Morris M, Baker R. Quantification of soft tissue artifact in lower limb human motion analysis: a systematic review. *Gait Posture*. 2010 Jan;31(1):1-8.
112. Van der Ploeg RJO, Dosterhuis HJGH, Reuvekamp J. Measuring muscle strength. *J Neurol*. 1984;231:200-203.
113. Hyde SA, Scott OM, Goddard CM. The myometer: the development of a clinical tool. *Physiotherapy*. 1983 Dec;69(12):424-7.
114. Krause DA, Neuger MD, Lambert KA, Johnson AE, DeViny HA, Hollman JH. Effects of examiner strength on reliability of hip-strength testing using a handheld dynamometer. *J Sport Rehabil*. 2014 Feb;23(1):56-64.

115. Widler KS, Glatthorn JF, Bizzini M, Impellizzeri FM, Munzinger U, Leunig M, Maffiuletti NA. Assessment of hip abductor muscle strength. A validity and reliability study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Nov;91(11):2666-72.
116. Lindsay DM, Maitland M, Lowe RC, Kane TJ. Comparison of isokinetic internal and external hip rotation torques using different testing positions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992;16(1):43-50.
117. Uritani D, Fukomoto T. Differences of Isometric Internal and External Hip Rotation Torques among Three Different Hip Flexion Positions. *J Phys Ther Sci.* 2012;24:863-865.

# ANEXO 1 - QUESTIONÁRIOS

## HIP HARRIS MODIFICADO

### 1. Dor

- a) Nenhuma/ignora
- b) Leve, ocasional, sem comprometimento das atividades
- c) Fraca, não afeta a prática de atividades comuns, dor após a prática de atividades, faz uso de analgésico

simples

- d) Moderada, tolerável, aceita limitação causada pela dor, toma codeína ocasionalmente
- e) Acentuada, limitações graves
- f) Totalmente Incapacitado

### II. Função

#### A. Marcha

##### 1. Claudicação (mancar)

- a) Nenhuma
- b) Leve
- c) Moderada
- d) Forte
- e) Não consegue andar

##### 2. Apoio

- a) Nenhum
- b) Bengala, caminhadas longas
- c) Bengala, tempo todo
- d) Muleta
- e) 2 Bengalas
- f) 2 Muletas
- g) Não consegue andar

##### 3. Distância que consegue andar

- a) Ilimitada
- b) 6 quarteirões
- c) 2-3 quarteirões
- d) Apenas dentro de casa
- e) Cama e cadeira

#### B. Atividades Funcionais

##### 1. Escada

- a) Normalmente
- b) Normalmente segurando no corrimão
- c) Qualquer método
- d) Não consegue

##### 2. Calçar meia/sapato

- a) Com facilidade
- b) Com dificuldade
- c) Não consegue

##### 3. Sentar

- a) Qualquer cadeira, 1 hora
- b) Cadeira alta, 1/2 horas
- c) Não consegue sentar-se, 1/2 horas, qualquer cadeira

##### 4. Transporte Público

- a) Consegue tomar transporte público
- b) Não consegue tomar transporte público

## Escore Funcional do Quadril (HOS)

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

### Escola das atividades de vida diária

Por favor, responda cada questão com uma resposta que melhor descreve a sua condição na semana passada. Se a atividade em questão for limitada por alguma outra coisa que não seja o quadril marque não se aplica (NA).

	Nenhuma dificuldade	Dificuldade leve	Dificuldade moderada	Dificuldade extrema	Incapaz de realizar	NA
Ficar em pé por 15 minutos						
Entrar e sair de um carro						
Colocar meias e sapatos						
Subir lombas inclinadas						
Descer lombas inclinadas						
Subir um lance de escadas						
Descer um lance de escadas						
Subir e descer da calçada						
Agachamento a fundo						
Entrar e sair de uma banheira						
Permanecer sentado por 15 minutos						
Iniciar uma caminhada						
Caminhar aproximadamente 10 minutos						
Caminhar 15 minutos ou mais						

Por causa do seu quadril quanta dificuldade você tem com:

	Nenhuma dificuldade	Dificuldade Leve	Dificuldade moderada	Dificuldade extrema	Incapaz de realizar	NA
Girar sobre a perna envolvida						
Rolar na cama						
Trabalho leve a moderado (Permanecer em pé, caminhar)						
Trabalho pesado (puxar barra e empurrar, escalar e carregar)						

Atividades recreacionais						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

Como você graduaria o seu nível funcional atual durante as suas atividades de vida diária atuais de 0 a 100. Considere 100 como o seu nível de função antes do seu problema de quadril, e 0 sendo a incapacidade de executar qualquer das suas atividades de vida diária.

\_\_\_\_\_ %

Nome do paciente: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## FERRAMENTA DE MEDIÇÕES DE LESÕES NO QUADRIL – MAHORN (MHOT)

Questionário de qualidade de vida para pacientes jovens, ativos com problemas de quadril

### INSTRUÇÕES

- Estas questões perguntam sobre problemas que você possa estar sentindo no seu quadril, como estes problemas afetam sua vida e quais os sentimentos que estes problemas provocam em você.
- Por favor, responda a cada questão considerando a atual condição, função, circunstâncias e opiniões relativas ao seu quadril.
- Considere o último mês.
- As questões são formatadas de forma que você possa indicar a gravidade do problema marcando a linha abaixo de cada pergunta.

### OBSERVAÇÃO:

Por favor, marque um traço no ponto que melhor representa sua situação. Se você marcar um traço no lado extremo da esquerda, significa que você sente que está muito prejudicado. Por exemplo:

Muito prejudicado      /-----  
Nenhum problema

Se você marcar um traço no lado extremo da direita, significa que você sente que não tem nenhum problema no quadril. Por exemplo:

Muito prejudicado      ----- /  
Nenhum problema

Se você marcar um traço no meio da linha, significa que você sente que está moderadamente incapacitado ou, em outras palavras, que você está entre os extremos “muito prejudicado” e “sem nenhum problema.” É importante que você marque uma das extremidades da linha, quando as descrições extremas reflitam com exatidão a sua situação. Se a pergunta for sobre algo que você não sente, por favor, marque a opção:

Não faço esse movimento em minhas atividades, quando for o caso.

### I: SINTOMAS E LIMITAÇÕES FUNCIONAIS

As seguintes questões perguntam sobre sintomas que você possa estar sentindo no seu quadril e sobre a função do seu quadril com relação a suas atividades diárias. Por favor, tente lembrar-se de como você tem se sentido durante a maior parte do tempo deste último mês e responda.

1. Com que frequência você tem dores no quadril/virilha?

Sempre      -----      Nunca

2. Seu quadril fica rígido (duro) quando senta/descansa durante o dia?

Muito rígido

---

Nenhuma  
rigidez

3. É difícil para você caminhar longas distâncias?

Muito difícil

---

Nenhuma  
dificuldade

4. Quanta dor você sente no quadril/virilha quando está sentado?

Muita dor

---

Nenhuma dor

5. Qual é a sua dificuldade em ficar em pé por longos períodos?

Muita

dificuldade

---

Nenhuma  
dificuldade

6. É difícil para você abaixar e levantar-se do chão?

Muito difícil

---

Nenhuma  
dificuldade

7. É difícil para você caminhar em superfícies irregulares?

Muito difícil

---

Nenhuma  
dificuldade

8. É difícil para você deitar-se do lado do quadril com problema?

Muito difícil

---

Nenhuma  
dificuldade

9. Quão difícil é para você para passar por cima de obstáculos?

Muito difícil

---

Nenhuma  
dificuldade

10. Você tem dificuldade para subir/descer escadas?

Muita

dificuldade

---

Nenhuma  
dificuldade

11. Você tem dificuldade para levantar-se quando está sentado?

Muita

dificuldade

---

Nenhuma  
dificuldade

12. Você tem algum desconforto quando caminha a passos largos?

Muito

desconforto

---

Nenhum  
desconforto

13. Você tem dificuldade para entrar e/ou sair do carro?

Muita dificuldade \_\_\_\_\_ Nenhuma dificuldade

14. Qual é sua dificuldade com rangidos, travadas e estalos no seu quadril?

Muita dificuldade \_\_\_\_\_ Nenhuma dificuldade

15. Você tem dificuldade para vestir se e/ou tirar meias ou sapatos?

Muita dificuldade \_\_\_\_\_ Nenhuma dificuldade

16. Em geral, você tem dor no quadril/virilha?

Muita dor \_\_\_\_\_ Nenhuma dor

## II. ATIVIDADES ESPORTIVAS E RECREACIONAIS

As seguintes questões perguntam sobre o que você sente no seu quadril, quando participa de esportes e atividades recreativas. Por favor, tente lembrar-se de como você tem se sentido durante a maior parte do tempo deste último mês e responda.

17. Quanto você se preocupa sobre a sua capacidade de manter o nível de preparo físico que você deseja?

Muito \_\_\_\_\_ Não me preocupo

18. Quanta dor você sente no quadril depois de praticar alguma atividade?

Muita dor \_\_\_\_\_ Nenhuma dor

19. Qual é sua preocupação de que a dor no seu quadril aumente, se você praticar esportes ou atividades recreativas?

Muita \_\_\_\_\_ Não me preocupo

20. Quanto piorou sua qualidade de vida por não poder praticar esportes ou atividades recreativas?

Muito \_\_\_\_\_ Não piorou

21. Quanto você se preocupa em mudanças rápidas de direção nos seus esportes ou atividades recreativas?

Muito \_\_\_\_\_ Não me preocupo

Não faço esse movimento em minhas atividades



22. Quanto diminuiu o seu nível de desempenho ao praticar esportes ou atividades recreativas?

Diminui muito

---

Não diminuiu

### III. CONSIDERAÇÕES RELACIONADAS AO TRABALHO

As questões seguintes se referem ao que você sente no seu quadril durante o seu trabalho e suas atividades ocupacionais. Por favor, procure lembrar-se de como você tem se sentido na maior parte do tempo neste último mês e responda.

Sou aposentado (por favor, passe para a próxima seção)

Não trabalho por razões diversas à condição do meu quadril (por favor, passe para a próxima seção)

23. Qual é sua dificuldade para empurrar, puxar, levantar ou carregar objetos pesados em seu trabalho?

Muita  
dificuldade

---

Nenhuma  
dificuldade

Não faço esse movimento em minhas atividades

24. Qual é sua dificuldade para abaixar-se/agachar-se?

Muita  
dificuldade

---

Nenhuma  
dificuldade

25. Qual é sua preocupação de que seu trabalho possa piorar sua dor no quadril?

Muita

---

Não me  
preocupo

26. Quanta dificuldade você tem no seu trabalho devido à mobilidade reduzida no quadril?

Muita  
dificuldade

---

Nenhuma  
dificuldade

### IV CONSIDERAÇÕES SOCIAIS, EMOCIONAIS E DE ESTILO DE VIDA

As seguintes perguntas se referem a algumas considerações sociais, emocionais e de estilo de vida que você possa estar sentindo com relação a seu problema no quadril. Por favor, tente lembrar-se de como você tem se sentido durante a maior parte do tempo deste último mês e responda.

27. Quanto o seu problema do quadril o deixa frustrado?

Muito frustrado

---

Nenhuma  
frustração

28. Quanto sua atividade sexual é prejudicada por causa do seu quadril?

Muito problema \_\_\_\_\_ Nenhum problema

Isto não é importante para mim

29. A sua lesão no quadril o incomoda?

Incomoda muito \_\_\_\_\_ Não incomoda

30. É difícil para você relaxar por causa do seu problema no quadril?

Muito difícil \_\_\_\_\_ Nenhuma dificuldade

31. Você está desanimado por causa de seu problema no quadril?

Muito desanimado \_\_\_\_\_ Nenhum desânimo

32. Quanto você se preocupa em pegar ou carregar uma criança no colo por causa de seu problema no quadril?

Muito \_\_\_\_\_ Não me preocupo

Não faço esse movimento em minhas atividades

33. Você se preocupa constantemente com seu problema de quadril?

Constantemente \_\_\_\_\_ Nunca

FIM DO QUESTIONÁRIO! OBRIGADO!

## **ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### **Projeto: REPRODUTIBILIDADE DA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E DA FUNCIONALIDADE DO QUADRIL EM SUJEITOS SAUDÁVEIS**

Esse termo de consentimento, cuja cópia lhe foi entregue, é apenas parte de um processo de consentimento informado de um projeto de pesquisa do qual você participará como sujeito. Ele deve lhe dar uma ideia clara do que se trata o projeto, e o que sua participação envolverá. Se você quiser mais detalhes sobre algo mencionado aqui, ou informação não incluída aqui, sinta-se livre para solicitar. Por favor, leia com atenção esse termo, a fim de que você tenha entendido plenamente o objetivo desse projeto e o seu envolvimento nesse estudo como sujeito participante. O investigador tem o direito de encerrar o seu envolvimento nesse estudo, caso isso se faça necessário. De igual forma, você pode retirar o seu consentimento em participar deste projeto a qualquer momento.

Você está sendo convidado (a) a participar de um estudo cujo objetivo é verificar a reprodutibilidade dos testes de força, de mobilidade e de funcionalidade da articulação do quadril realizados em indivíduos saudáveis. Os instrumentos utilizados para avaliação dos sujeitos serão: dinamômetro isocinético e manual (para medir a força máxima que você consegue produzir através do equipamento), goniometria (medida de ângulos de movimento máximos do seu quadril), filmagem (do movimento do seu quadril e do agachamento em uma perna) e questionários funcionais (através dos quais você responderá sobre como se sente em relação ao quadril para realizar atividades de vida diária e esportes). Você precisará despir as partes do corpo que serão avaliadas e deverá estar vestindo roupa de banho. O avaliador sempre estará acompanhado por assistentes, que o auxiliarão nos testes.

Caso concordes em participar do estudo você terá de comparecer ao local de avaliação nos dias e horários definidos. As avaliações acontecerão no Setor de Plasticidade Neuromuscular do Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LAPEX-ESEF-UFRGS).

Existe risco de dolorimento muscular que poderá ocorrer após os testes de esforço máximo voluntário, mas que desaparecerá em torno de dois dias do dia do teste. Os movimentos extremos do quadril e as faixas que serão utilizadas para o seu posicionamento nos testes também poderão provocar algum desconforto. Sempre relate ao pesquisador qualquer ocorrência durante as coletas. Caso algum desconforto não desapareça ou apareça algum outro sintoma que não tenha sido previsto, favor comunicar ao pesquisador. O procedimento de avaliação será realizado em quatro etapas. Estas etapas são necessárias para fazermos o teste e o reteste de todos os procedimentos

de avaliação aos quais você será submetido. A duração aproximada de cada etapa de avaliação será de duas a três horas e você deverá comparecer ao laboratório quatro vezes.

As avaliações do quadril a que você será submetido fornecerão informações importantes para a compreensão do quão válidos são os testes utilizados, para futuramente empregarmos em indivíduos com alguma alteração do quadril.

### **Responsabilidades dos Pesquisadores**

Os resultados deste estudo serão utilizados única e exclusivamente para fins de pesquisa; assim sendo, sua identidade será mantida em sigilo absoluto. A sua assinatura nesse formulário indica que você entendeu satisfatoriamente a informação relativa à sua participação nesse projeto e que você concorda em participar como sujeito. De forma alguma este consentimento lhe faz renunciar aos seus direitos legais, e nem libera os investigadores, patrocinadores, ou instituições envolvidas de suas responsabilidades pessoais ou profissionais. A sua participação continuada deve ser tão bem informada quanto o seu consentimento inicial, de modo que você deve se sentir à vontade para solicitar esclarecimentos ou novas informações durante a sua participação. Não haverá despesas pessoais para o (a) senhor (a) em qualquer fase desta pesquisa. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação. O Termo de Consentimento será entregue em duas vias, ficando uma via em poder do participante e outra com o pesquisador responsável.

### **Consentimento**

Estou suficientemente informado a respeito desta pesquisa que tem por objetivo comparar a força muscular, a atividade elétrica muscular, a amplitude de movimento e a funcionalidade do quadril no pré e no pós-operatório de cirurgia de correção de impacto femoroacetabular. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimento permanente. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas.

### **Contato com o Pesquisador**

Caso o senhor (a) tenha novas perguntas sobre este estudo ou acredite estar sendo prejudicado de alguma forma, poderá entrar em contato a qualquer hora com Viviane Frasson (investigadora) pelo fone: 51-8217-0459, com o Prof. Marco Aurélio Vaz (coordenador do projeto) pelo fone 51-33085860 e também poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS através do telefone 51-3308-3738, de segunda a sexta-feira, das 9h às 14h.

Eu, ..... declaro que, após esclarecido pelo pesquisador e de ter entendido o que me foi explicado, concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízo ou perda.

\_\_\_\_\_ / /  
**Assinatura do paciente**      **Nome**      **Data**

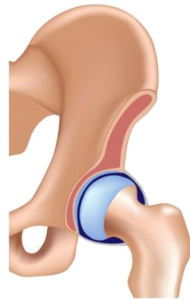
\_\_\_\_\_ / /  
**Assinatura do pesquisador**      **Nome**      **Data**

### ANEXO 3 – TABELA DAS ADMs DE TODOS OS SUJEITOS E SUAS RESPECTIVAS CORREÇÕES

ADM (graus)	RE A DIR	RE A ESQ	RI A DIR	RI A ESQ	RI A BILAT DIR	RI A BILAT ESQ	ABD A DIR	ABD A ESQ	ADD A DIR	ADD A ESQ	RE P DIR	RE P ESQ	RI P DIR	RI P ESQ	RI P BILAT DIR	RI P BILAT ESQ	ABD P DIR	ABD P ESQ	ADD P DIR	ADD P ESQ				
S1 D1	51,9	59,2	40,9	37,8	36,6	42,9	44,3	53,3	51,0	21,4	19,0	17,7	78,9	76,6	50,4	48,9	62,5	57,4	56,3	55,5	29,2	26,9		
S1 D2	52,0	63,3	59,8	43,3	38,2	37,5	53,3	50,6	55,1	49,2	19,7	16,9	78,3	84,0	51,2	48,7	64,3	59,6	56,6	57,2	56,6	28,1	23,6	
S2 D1	53,4	57,2	26,6	33,9	33,9	46,7	38,4	46,7	47,4	17,2	15,3	83,2	82,0	60,8	51,3	41,3	55,6	44,8	66,7	60,0	18,8	21,9	26,8	
S2 D2	51,5	55,4	36,3	32,3	31,0	42,1	32,8	44,3	43,5	17,3	18,6	80,7	84,0	88,8	53,3	48,5	54,1	42,4	66,1	54,9	21,8	24,0	25,6	
S3 D1	52,0	56,5	53,9	36,8	32,1	34,6	41,4	38,1	31,7	28,5	14,5	17,5	77,3	88,7	55,6	44,4	56,5	53,2	61,8	57,2	43,2	12,4	14,5	
S3 D2	46,1	54,5	36,3	35,9	38,0	33,0	29,2	29,2	43,5	37,9	40,5	15,6	18,1	82,3	87,4	41,6	40,0	51,8	48,6	38,4	42,7	14,7	16,2	
S4 D1	42,6	40,4	39,1	23,5	26,2	25,5	20,4	27,4	40,5	40,0	15,9	9,4	68,4	61,6	33,5	36,4	26,2	36,8	57,3	53,6	14,7	-	-	
S4 D2	49,1	48,6	22,2	25,7	25,7	21,8	26,6	36,4	42,6	11,5	4,8	64,3	66,5	40,3	36,9	36,4	29,4	27,8	38,2	43,6	10,2	11,4	11,4	
S5 D1	59,6	55,9	15,1	9,2	9,2	17,5	21,5	39,0	42,6	16,2	14,6	11,7	77,7	76,6	24,3	23,5	24,8	30,1	29,5	45,3	12,5	15,4	15,4	
S5 D2	65,2	57,0	56,9	10,2	29,5	20,5	21,3	23,7	37,4	41,0	13,2	11,4	78,0	75,7	28,1	30,3	24,8	31,7	37,9	38,8	41,4	14,1	15,5	
S6 D1	55,8	44,3	5,2	8,2	5,8	13,4	14,9	44,0	44,4	45	14,8	14,7	69,8	68,6	22,2	23,3	19,4	31,2	47,1	46,3	19,2	18,5	18,5	
S6 D2	54,6	33,4	6,2	13,7	7,8	15,6	25,0	30,4	45,2	49,4	14,7	13,4	65,5	73,5	28,4	24,0	21,5	36,6	47,4	49,5	18,7	15,3	15,3	
S7 D1	65,2	56,9	21,0	20,8	20,8	11,1	18,1	45,3	43,4	23,0	20,9	11,6	80,7	73,0	32,1	43,4	30,6	20,9	62,2	61,6	19,4	23,5	23,5	
S7 D2	63,3	60,5	24,0	18,4	18,4	15,5	13,9	52,0	57,1	15,0	13,3	12,6	67,8	70,2	19,7	28,9	24,2	27,4	52,5	63,3	14,7	15,6	15,6	
S8 D1	43,7	39,3	54,7	28,8	34,0	29,2	33,3	35,7	40,4	37,7	27,5	17,6	74,8	75,2	35,3	42,9	34,6	51,8	49,4	45,7	53,8	17,3	18,5	
S8 D2	47,0	60,5	17,8	24,7	24,7	16,9	18,7	33,2	32,5	37,8	40,6	35,1	13,6	8,8	77,8	81,7	37,0	32,7	52,7	53,3	40,9	47,8	9,8	12,6
S9 D1	50,5	61,4	59,6	26,4	16,5	34,1	21,4	42,5	29,4	8,6	9,0	6,3	67,7	78,4	45	35,7	48,4	42,1	39,6	35,1	45,2	8,4	11,0	
S9 D2	48,2	57,9	55,8	20,4	17,8	30,3	21,1	50,3	48,0	8,8	7,5	5,9	68,6	71,2	34,4	35,5	41,6	36,0	58,4	66,6	17,8	12,5	12,5	
S10 D1	56,9	54,2	14,1	18,2	11,6	17,3	24,3	34,6	42,0	41,8	11,6	15,6	87,7	86,4	36,6	31,5	36,7	47,5	47,7	44,7	16,9	18,8	18,8	
S10 D2	56,5	60,3	14,9	23,2	19,1	19,1	24,5	29,4	46,3	45,8	13,0	15,1	85,2	83,9	35,7	32,0	34,8	41,4	52,2	51,8	15,3	18,2	18,2	
S11 D1			21,4	31,8				46,1	53,7	21,6					45,5	47,3			45		19	19,1	19,1	

	60,5	54,5	17,8	25,7	28,1	34,2	44,8	51,0	20,1	17,3	85,5	73,1	40,4	39,6	42,1	52,7	44,2	38,0	14,3	12,3
S11 D2	53,4	52,7 48,9	20,5 14,6	38,5 27,9	28,6	34,6	45,0 39,7	54,2 47,0	19,1 12,1	17,8	84,7 81,2	78,9 76,4	28,2 22,8	46,9 39,9	45,8	52,8	54,8 51,1	52,1 50,2	15,2 12,3	13,5 11,6
S12 D1	70,3 65,2	64,3 59,7	24,2 13,3	19,8 13,5	23,3	22,1	39,7 38,0	36,8 34,1	2,4	6,3	93,7	92,8	19,3 18,9	21,7	31,9	32,0	41,9 40,7	47,4 45,6	10,2	10,6
S12 D2	77,8 75,2	65,6 60,1	15,2 14,4	18,9 15,7	22,4	20,9	47,5 42,8	49,7 47,2	11,0 5,5	11,7 6,8	91,8 91,7	91,6	21,8	25,1	32,0	31,6	50,7 46,7	50,0	16,6 11,1	10,3
S13 D1	60,5	47,4	16,6	21,2	15,6	20,9	31,8	35,3	20,2 14,0	21,2 15,2	80,2	81,3	50,3 39,7	39,1 26,3	26,3	38,6	48,2 42,9	55,3 49,9	21,7 11,8	16,8
S13 D2	64,1 64,5	55,7 50,6	25,6 15,8	27,0 17,4	14,0	14,4	43,6 41,9	44,4 42,6	12,6	14,0	87,2 85,2	81,2	45,7 35,3	38,7 25,6	27,7	36,2	44,8	47,4	11,6	11,2
S14 D1	57,1 52,2	50,1 49,9	28,8 21,5	40,3 31,6	31,3	36,6	37,7	47,6 46,3	11,8 5,6	23,3 12,6	84,3	71,4 70,4	49,5 40,3	47,6 38,7	42,3	44,7	39,1	45,3	15,3 7,4	18,1 14,5
S14 D2	48,8	56,3 54,9	26,4 18,8	34,4 28,2	31,7	36,4	47 44,7	47,3 45,6	19,9 8,2	22,5 5,6	82,7 81,3	81,3 78,3	46,6 34,5	52,8 42,5	53,7 45,7	53,7 49,1	47,6	50,8	17,2	17,6 15,9
S15 D1	43,5	47,2 44,1	13,4 2,9	11,0 8,6	6,8	16,8	44,1	45,8	16,8 10,9	16,8 11,0	70,2	70,3	14,9	17,7	22,8	38,7	46,5 43,7	40,5	18,1 9,4	18,0 7,1
S15 D2	44,8 35,9	47,7 46,8	6,8 3,5	16,1 5,3	7,5	10,1	40,3	41,8	13,4	15,1	69,5	69,6	22,5 14,4	27,2 17,1	24,2	25,5	45,3 43,2	49,6 40,4	14,2 13,3	11,1 9,7
Em vermelho (valor posição superior): ADM bruta, sem desconto da inclinação pélvica; em preto (valor posição inferior): ADM com desconto da inclinação pélvica (valores em graus). Abreviaturas: A: ativa; ABD: abdução; ADD: adução; ADM: amplitude de movimento; BILAT: bilateral; D: dia; DIR: direita; ESQ: esquerda; P: passiva; RE: rotação externa; RI rotação interna; S: sujeito.																				

## PROJETO DE PESQUISA



A Escola de Educação Física (ESEF) da UFRGS seleciona **homens e mulheres** com idade entre **20 e 40 anos**, fisicamente ativos e que **NÃO POSSUAM HISTÓRICO DE DOR OU LESÕES NO QUADRIL**, para participar de Projeto de Pesquisa.

A participação no projeto envolve **quatro sessões** de avaliação da força muscular, mobilidade e funcionalidade da articulação do quadril. Os testes serão realizados no Setor de Plasticidade Neuromuscular do Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da ESEF-UFRGS.

Todos os procedimentos metodológicos do Projeto de Pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética da UFRGS.

Caso esteja interessado em participar da pesquisa, entre em contato com a Pesquisadora Anete Morales através do e-mail: [ane\\_morales@hotmail.com](mailto:ane_morales@hotmail.com) ou pelo telefone: **(51)9848-1988**.