

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

NATÁLIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ

**Predição da função e índice de simetria por meio de desfechos clínicos
e neuromusculares em indivíduos submetidos à reconstrução do
ligamento cruzado anterior**

BRASÍLIA/DF

2018

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

NATÁLIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ

**Predição da função e índice de simetria por meio de desfechos clínicos
e neuromusculares em indivíduos submetidos à reconstrução do
ligamento cruzado anterior**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ciências da Reabilitação – PPGCR da Universidade de Brasília (UnB), como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Fundamentos da Avaliação e Intervenção em Ciências da Reabilitação

Linha de Pesquisa: Aspectos Biomecânicos e Funcionais Associados à Prevenção, Desempenho e Reabilitação

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro

Coorientadora: Prof. Dra. Tânia Cristina Dias da Silva Hamu

BRASÍLIA/DF

2018

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

QN272 p QUEIROZ, NATÁLIA CRISTINA AZEVEDO
PREDIÇÃO DA FUNÇÃO E ÍNDICE DE SIMETRIA POR MEIO DE
DESFECHOS CLÍNICOS E NEUROMUSCULARES EM INDIVÍDUOS
SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR /
NATÁLIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ; orientador Rodrigo Luiz
Carregaro; co-orientador Tânia Cristina Dias da Silva Hamu
Cristina Dias da Silva Hamu. -- Brasília, 2018.
103 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências da
Reabilitação) -- Universidade de Brasília, 2018.

1. ligamento cruzado anterior. I. Luiz Carregaro,
Rodrigo, orient. II. Cristina Dias da Silva Hamu, Tânia
Cristina Dias da Silva Hamu, co-orient. III. Título.

PREDIÇÃO DA FUNÇÃO E ÍNDICE DE SIMETRIA POR MEIO DE
DESFECHOS CLÍNICOS E NEUROMUSCULARES EM INDIVÍDUOS
SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

NATÁLIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ

DISSERTAÇÃO APRESENTADA E AVALIADA EM: 27/06/2018

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro

Orientador

Prof. Dr. Amilton Vieira

Membro vinculado ao PPGCR e professor da UnB

Prof. Dr. Wagner Rodrigues Martins

Membro vinculado ao PPGCR e professor da UnB

Prof. Dr. Franassis Barbosa de Oliveira

Membro Suplente não vinculado ao PPGCR e professor da UEG

BRASÍLIA/DF
2018

DEDICATÓRIA

Dedico à construção desse manuscrito primeiramente a Deus, a minha querida mãe Raimunda Queiroz que não está mais entre nós, mas sempre sinto a presença dela em minha vida.

Aos meus familiares, primos, primas, tias, tios, afilhados e afilhadas, especialmente à Carminha, Felipe, Anália e Alexandra, pois sem a paciência, estímulo e auxílio de vocês desde o início o caminho teria sido ainda mais difícil.

Agradeço aos meus amigos, meus queridos pacientes, meus colegas de trabalho, especialmente à Geruza e Dirlene, pela compreensão, incentivo e confiança de sempre.

Obrigada de coração à todos que fizeram ou fazem parte da minha vida, pois sem cada um de vocês os caminhos ao longo dessa estrada teriam sido mais tortuosos.

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1. YBT.....	38
Figura 2. FMS.....	42
Figura 3. Dinamômetro isocinético.....	45
Figura 4. Fluxograma do estudo.....	47

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1.	50
Tabela 2.	51
Tabela 3.	52
Tabela 4.	52
Tabela 5.	52
Tabela 6.	53
Tabela 7.	54
Tabela 8.	55
Tabela 9.	56
Tabela 10.	57
Tabela 11.	57
Tabela 12.	58

RELAÇÃO DE ANEXOS

ANEXO I—Questionário IPAQ.....	95
ANEXO II—Questionário ABEP.....	96
ANEXO III—E.V.A.....	97
ANEXO IV—Inventário de Waterloo.....	98
ANEXO V—Questionário de Lysholm.....	100
ANEXO VI—Questionário IKDC.....	101

RELAÇÃO DE APÊNDICES

APÊNDICE I -Parecer consubstanciado CEP.....	82
APÊNDICE II -TCLE.....	84
APÊNDICE III -- Termo de concordância da instituição –Clínica do Atleta.....	88
APÊNDICE IV - Termo de concordância da instituição –COE.....	89
APÊNDICE V - Termo de concordância da instituição –UEG.....	90
APÊNDICE VI - Questionário de Avaliação.....	91

RELAÇÃO DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEP/FCE	Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia
TCLI	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
YBT	Teste de Equilíbrio em “Y”
LSI	Índice de simetria de membros
MI	Membro inferior
MMII	Membros inferiores
CCA	Cadeira cinética aberta
CCF	Cadeira cinética fechada
TEEE	Teste de equilíbrio em excursão em estrela
SEBT	<i>Star Excursion Balance Test</i>
IMC	Índice de massa corporal

RESUMO

QUEIROZ, N.C.A. Predição da função e índice de simetria por meio de desfechos clínicos e neuromusculares em indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. 102 f. (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR), Faculdade de Ceilândia (FCE), Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2018.

O retorno a um nível de atividade pré-lesão é preocupação comum após lesão ligamentar na articulação do joelho, devido à alta incidência de relesão e a instalação de patologias concomitantes. Com a realização de uma bateria de testes quantitativos, precisos, clínicos, de fácil aplicabilidade e com baixo custo, combinando medidas não-invasivas que enfatizem a avaliação da função muscular e o controle neuromuscular, o estudo proposto justifica-se pela necessidade de identificar ferramentas para resultados funcionais após a reconstrução do LCA. Desse modo, o objetivo do estudo foi identificar aspectos funcionais e físicos que poderiam redirecionar a intervenção e melhorar o desfecho em relação a essa população após a alta, propiciando identificar o(s) método(s) capaz de prever (ou correlacionar) o desempenho funcional para melhor direcionar a conduta fisioterapêutica em síntese de instrumentos de medida. Realizado estudo transversal com 34 indivíduos, 18 a 40 anos, com ruptura do LCA no 4º mês de pós-operatório. As variáveis neuromusculares foram avaliadas pelo Teste de equilíbrio em "Y" (YBT), salto simples em distância unipodal (SUD), *Functional Movement Screen* (FMS), Dinamometria isocinética em Cadeia aberta e Cadeia fechada correlacionando-os com as variáveis independentes. Utilizado teste de Shapiro-Wilk para testar normalidade dos dados contínuos. Nível de significância para todos os testes de 5% (intervalo de confiança de 95%). A amostra estudada apresentou resultado de pior desempenho tanto do membro acometido como do membro não acometido no YBT na direção pósterolateral, além do SUD em que o membro acometido obteve desempenho inferior comparado ao não-acometido. Adicionalmente, o membro inferior acometido apresentou, tanto em flexão quanto em extensão, função de torque muscular mais intenso quando comparado ao desempenho do lado acometido. Dentre as variáveis neuromusculares e funcionais

adotadas, apenas o pico de torque por peso corporal em extensão a 60°/s, em CCF, no membro afetado apresentou capacidade de prever a simetria dos membros inferiores. Assim, das variáveis neuromusculares e funcionais adotadas, apenas o teste muscular apresentou capacidade de prever a simetria dos membros inferiores. Conclui-se que não foi possível identificar um ou mais métodos capazes de prever (ou correlacionar) o desempenho funcional para melhor direcionar a conduta fisioterapêutica. Testes isométricos, excêntricos e concêntricos podem fornecer informações únicas, portanto, todos os testes aplicados devem compor a rotina clínica do processo de reabilitação, para que possa ser analisada da forma mais completa a possibilidade de retorno seguro do paciente às suas atividades.

Palavras-chave: ligamento cruzado anterior; reabilitação; funcionalidade.

ABSTRACT

QUEIROZ, N.C.A. Prediction of function and index of symmetry by means of clinical and neuromuscular outcomes in individuals submitted to anterior cruciate ligament reconstruction. 102 f. (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR), Faculdade de Ceilândia (FCE), University of Brasilia (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brazil, 2018.

The return to a level of pre-injury activity is the common concern after a ligament injury in the knee joint, due to the high incidence of re-injury and the installation of concomitant pathologies. With the accomplishment of a battery of quantitative, precise clinical tests, of easy applicability and with low cost, combining non-invasive measures that emphasize the evaluation of the muscular function and the neuromuscular control, the proposed of this study is justified by the necessity to identify measurement tools for functional results after ACL reconstruction. Therefore, the objective of the study was to identify functional and physical aspects that could redirect the intervention and improve the outcome in relation to this population after discharge, allowing to identify the method(s) capable of predicting (or correlating) the performance to better guide the physiotherapeutic behavior. A cross-sectional study was performed with 34 individuals, 18 to 40 years old, with ACL rupture in the 4th postoperative month. The neuromuscular variables were evaluated by the Y-Balance (YBT), single jump (SUD) and Functional Movement Screen (FMS), isokinetic dynamometry in open chain and closed chain correlating them with the independent variables. Used Shapiro-Wilk test to test normality of continuous data. Significance level for all 5% tests (IC95). The studied sample presented a worse performance of both the affected injury limb and the no-injury limb in the YBT in the posterolateral direction, besides the SUD in which the affected limb obtained inferior performance compared to the non-affected limb. Additionally, the affected lower limb presented, in both flexion and extension, more intense muscle torque function when compared to the performance of the affected side. Among the neuromuscular and functional variables adopted, only the peak torque by body weight at extension 60°/s, in closed kinetic chain, in the affected limb was able to predict the symmetry of the lower limbs. Therefore, the neuromuscular and functional variables adopted, only the muscular test showed the ability to predict the symmetry of the lower limbs. It was concluded

that it was not possible to identify one or more methods capable of predicting (or correlating) the functional performance to better target the physiotherapeutic behavior. Isometric, eccentric, and concentric tests can provide unique information, so all tests applied should be part of the clinical routine of the rehabilitation process so the safe return to patient's activities can be analyzed as fully as possible.

Keywords: anterior cruciate ligament; rehabilitation; functionality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1 ARTICULAÇÃO DO JOELHO.....	19
2.2 LESÕES DO LCA.....	20
2.3 MECANISMO DE LESÃO.....	20
2.4 TÉCNICAS CIRÚRGICAS.....	21
2.5 RECUPERAÇÃO PÓS-CIRÚRGICA.....	23
2.6 REABILITAÇÃO.....	24
3 JUSTIFICATIVA.....	28
4 OBJETIVOS.....	29
4.1 OBJETIVO GERAL.....	29
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	29
5 MÉTODO.....	30
5.1 TIPO DE ESTUDO.....	30
5.2 PARTICIPANTES.....	30
5.2.1 Ética.....	30
5.3 PROCEDIMENTOS.....	31
5.3.1 Procedimentos de avaliação.....	31
5.3.2 IPAQ.....	32
5.3.3 Avaliação socioeconômica.....	34
5.3.4 Avaliação da Intensidade da Dor.....	35
5.3.5 Dominância dos Membros Inferiores.....	35
5.3.6 Teste de flexibilidade – banco de Wells.....	35
5.3.7 Questionário de Lysholm.....	36
5.3.8 Questionário IKDC.....	36
5.3.9 TEEE e YBT.....	37
5.3.10 SUD.....	39
5.3.11 FMS.....	41
5.3.12 Dinamômetro Isocinético.....	43
5.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	48
6 RESULTADOS.....	51
7 DISCUSSÃO.....	60
8 CONCLUSÃO.....	71

9 REFERÊNCIAS.....	72
10 ANEXOS	81
11 APÊNDICES.....	83

1 INTRODUÇÃO

Há evidências que a lesão musculoesquelética mais comum de queixa são as que atingem o joelho, com uma prevalência de cerca de 48 / 1.000 pacientes afetados. Sendo que aproximadamente 9% dessas lesões do joelho envolvem o ligamento cruzado anterior (LCA) (1).

Em mais de 70% dos casos, o dano é causado por um mecanismo de não contato, tais como súbita desaceleração combinada com a mudança de direção ou de giro, e/ou aterrissagem com o joelho quase em extensão após o retorno ao solo de um salto (2).

No Brasil, há baixa produção científica sobre a incidência desse tipo de lesão. A prática disseminada do futebol, realizada em terrenos irregulares e em pisos sintéticos, os quais dificultam o deslizamento dos pés, é um dos elementos apontados que explicam a elevada incidência de lesão e indicam uma facilidade na prevalência de comprometimento da articulação do joelho devido a características externas (3).

Nos Estados Unidos ocorrem cerca de 250.000 lesões do LCA por ano, e aproximadamente 130.000 indivíduos são submetidos à reconstrução do LCA (4). Essa cirurgia continua sendo o padrão ouro para o tratamento das lesões do LCA, considerando que aproximadamente 98% dos cirurgiões recomendam a reconstrução ligamentar para os atletas que desejam retornar a prática esportiva. Porém, apenas 65% retornam ao nível de atividade pré-lesão e 55% retornam a um nível competitivo (5).

Um desfecho importante que avalia o sucesso da cirurgia do LCA é a capacidade dos indivíduos de retornarem à atividade esportiva ou recreativa. No entanto, a cirurgia é eficaz na reparação do ligamento lesionado reestabelecendo a função ligamentar, entretanto, a porcentagem de atletas que regressam a um nível competitivo de atividade física é de apenas 44% (6).

Quanto ao indivíduo, algumas características, incluindo idade mais jovem, ser praticante de esporte de elite, sexo masculino e resposta psicológica positiva auxiliam no retorno ao nível de atividade antes da lesão. Entretanto, essa população

tem 6 vezes mais risco de uma segunda lesão do LCA dentro do período de 2 anos após a cirurgia (7).

Nesse cenário, a maioria dos estudos reiteram os benefícios da associação entre intervenção cirúrgica e o processo de reabilitação bem direcionado em atletas. Entretanto, indivíduos não-atletas podem ter uma resposta diferenciada, mas isso pode não ser reflexo de pacientes de nível comunitário que chegam ao serviço de fisioterapia local e se aproximam de seu fisioterapeuta para orientação sobre reabilitação após a reconstrução (8).

Em busca de novas estratégias, muitos fatores influenciam no bom desenvolvimento da força e função após a cirurgia de LCA, o papel da reabilitação pré e pós-operatória têm sido bem relatado nos estudos (9). Porém, a instalação e aplicação de avaliações subjetivas e objetivas em períodos pós-operatórios mais recentes ainda não é uma realidade na rotina clínica.

Conforme relataram Undheim e colaboradores (2016) (10) falta um protocolo padronizado de avaliação de força dos indivíduos após reconstrução do LCA em ambiente clínico. No entanto, diferenças significativas na força muscular isolada de um lado em relação ao outro podem persistir até 12 meses após a cirurgia. Mesmo com essas alterações, segundo esses autores, muitos pacientes não-atletas não conseguem continuar buscando orientação sobre sua reabilitação protocolar após 3 meses de cirurgia.

Acerca da lesão, os déficits da ruptura completa do LCA encontram-se na propriocepção da articulação em especial, bem como no controle postural, na instabilidade mecânica bem como funcional do joelho, na aplicação de cargas na cartilagem durante atividades funcionais, na força e função neuromuscular dos músculos quadríceps e isquiotibiais (11, 12).

O objetivo da reabilitação após o reparo cirúrgico da lesão do LCA é a recuperação funcional do joelho que, na grande maioria dos casos, ainda não é satisfatória. Sugere-se que esta constatação ocorra devido aos déficits sensoriais persistentes no interior da articulação, pois quando a estrutura do LCA é lesionada ou substituída por um enxerto, muitos dos mecanorreceptores originais e conexões nervosas não são recuperados (12). Isto pode ocorrer porque, além da função de contenção mecânica, o LCA fornece informações sensoriais que norteiam o limiar

de detecção de movimento, a percepção da posição articular e o reflexo muscular (12).

Embora exista associação entre a assimetria dos membros inferiores e a reincidência de lesão, a recuperação da função muscular, por si só, é considerada insuficiente para promover um retorno seguro ao esporte ou às atividades da vida diária de forma bem-sucedida (13).

Sobre o procedimento cirúrgico, no estudo realizado por Capin e colaboradores (2017) (4) constatou-se que mais da metade dos cirurgiões contactados durante realização da pesquisa indicaram que o tempo de cirurgia é um dos critérios de retorno ao esporte. Os critérios objetivos, incluindo força muscular isocinética, função dinâmica (mensuradas por testes de salto unipodal, por exemplo), amplitude de movimento, presença de derrame articular, testes de estabilidade e questionários validados de resultados relatados por pacientes, foram identificados em apenas 13% dos estudos sobre tomada de decisões de retorno à atividade, apesar das informações existentes até o momento sugerirem que o aumento da simetria da força do quadríceps e o tempo mais prolongado para retorno as atividades após a cirurgia favorecerem a diminuição do risco de lesão (4).

Atualmente, não está claro se as assimetrias no desempenho funcional, ou uma combinação destas mensurações, melhor prediz o relato dos resultados do paciente após reconstrução do LCA. Deste modo, o estudo tem a proposta de identificar aspectos funcionais e físicos no quarto mês de cirurgia de reconstrução do LCA que poderiam redirecionar a intervenção e melhorar o desfecho em relação a essa população após a alta, propiciando identificar o(s) método(s) capaz de predizer (ou correlacionar) o desempenho funcional para melhor direcionar a conduta fisioterapêutica. Delineia-se a hipótese que as variáveis neuromusculares têm o potencial de melhor padronização avaliativa de desempenho funcional no quadro acima delineado.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Articulação do Joelho

O joelho é a maior e mais solicitada articulação do corpo humano, sendo formado pelos ossos fêmur, tíbia e patela, conectados por estruturas de suporte e estabilização realizada pelos ligamentos, cápsula articular, meniscos e músculos (14). Em consequência da elevada solicitação mecânica a que é submetido na sua função de suporte, está associado a um alto número de lesões, tais como rupturas totais e parciais dos ligamentos, fissuras e lesões nos meniscos, fraturas ósseas, dentre outras injúrias (14).

A função biomecânica da articulação do joelho é administrada pela complexa relação entre as suas estruturas: a patela, a porção distal do fêmur e porção proximal da tíbia, os ligamentos cruzados, os ligamentos colaterais, a cápsula sinovial, as cartilagens articulares e os meniscos, e os músculos (15). Devido a essa interação entre os seus componentes, qualquer dano nesses tecidos pode acarretar um desequilíbrio biomecânico natural da articulação do joelho e possibilitar a degradação de todo o sistema articular (15).

Os ligamentos são formados por tecido conjuntivo fibroso rico em colágeno (aproximadamente 80%), formando uma estrutura rígida multifuncional, que auxiliam no reforço e na estabilidade das articulações, possibilitando movimentos apenas em algumas direções. Conferem, também, proteção ao estabelecerem limites físicos a movimentos excessivos. De modo geral, são pouco elásticos podendo romper quando excessivamente tracionados (16).

Tendo em vista à ocorrência de diminuição do colágeno, com o avançar da idade, os ligamentos tendem a perder resistência, flexibilidade e elasticidade, levando a presença de articulações mais rígidas. Neste sentido, as articulações dos joelhos, punhos e tornozelos são as mais afetadas (16).

Os ligamentos da articulação do joelho podem ser divididos em extra-articulares e intra-articulares (17). Dentre os ligamentos intra-articulares tem-se os ligamentos cruzados, o ligamento cruzado anterior (LCA) e o ligamento cruzado posterior (LCP), que cruzam obliquamente em forma de "X" no centro da articulação (17). O LCA é o menos resistente dos dois ligamentos cruzados, origina-se na área

intercondilar anterior da tibia, imediatamente posterior à fixação do menisco medial e limita a translação anterior da tibia sobre o fêmur (17).

O LCA deriva-se na área intercondilar anterior da tibia, imediatamente posterior à fixação do menisco medial. O LCA tem uma vascularização moderadamente pequena, estende-se em sentido superior, posterior e lateral e insere-se na parte posterior da face medial do côndilo lateral do fêmur (16).

É composto por duas bandas: pósterolateral, que estabiliza principalmente movimentos rotacionais, e ânteromedial, que estabiliza o movimento de translação ântero-posterior (18). Pela distribuição anatômica, é um fundamental limitador da instabilidade anterior e da rotação interna da tibia combinado a aos músculos flexores do joelho (19). Já o LCP é o mais resistente dos ligamentos cruzados, origina-se da área intercondilar posterior da tibia, sendo responsável em impedir a translação posterior da tibia sobre o fêmur (17).

2.2 Lesões do LCA

A ruptura do LCA é a lesão ligamentar mais comum do joelho, causa instabilidade crônica se não tratada de forma adequada e pode acarretar lesão dos meniscos, desgaste articular precoce e modificações intra-articulares (20).

A lesão do LCA apresenta difícil regeneração devido a uma vascularização insuficiente e às características das células-tronco deste tecido, que demonstram menor capacidade de formação de colônias, proliferação e potencial de multim diferenciação quando comparado a outros ligamentos. Além destes fatores, a instabilidade após a sua ruptura não permite sua regeneração (21).

2.3 Mecanismo de Lesão

Dentre os mecanismos de lesão, os mais frequentes são: as mudanças de direção ou desaceleração rápida com o pé fixo no solo; estresse em valgo e rotação interna ou externa; lesionar o ligamento sem trauma direto, como na corrida, por exemplo; recepção no solo em varo e rotação interna ou em valgo e rotação externa, no movimento de salto, por exemplo, e não apresentam diferenças entre homens e mulheres (22).

Nesse tipo de lesão, além da ruptura do tecido ligamentar, ocorre derrame, dor e inflamação, os quais podem afetar nocivamente a ativação dos músculos da coxa (23). Instalada a lesão, o indivíduo pode apresentar episódios frequentes de instabilidade e, conseqüentemente, a baixa possibilidade de retorno às atividades esportivas com o mesmo nível de desempenho e mobilidade (24).

Observa-se também que os músculos flexores de joelho de indivíduos com lesão de LCA apresentam menor atividade antagonista quando comparado ao membro contralateral (24).

2.4 Técnicas Cirúrgicas

Com a finalidade de proporcionar o retorno às atividades funcionais e da vida diária, muitas técnicas cirúrgicas foram desenvolvidas para reconstrução do LCA nos últimos 30 anos, com o uso de autoenxertos, aloenxertos ou enxertos sintéticos, bem como com a evolução das técnicas de artroscopia (25). Atualmente, as duas opções mais empregadas para a reconstrução do LCA com autoenxerto são os tendões dos músculos isquiotibiais mediais (semitendíneo e grácil), os quais formam um enxerto quádruplo (ST-G) e o terço central do ligamento da patela (TP) (25).

Segundo Almeida et al. (2010) (26) a utilização da técnica dos tendões flexores (TF) sofreu um processo de evolução até chegar aos resultados atuais. Na fase inicial foi observada menor resistência do enxerto e algum grau de frouxidão residual ao final do procedimento. Porém, a resistência do enxerto foi solucionada com a utilização do enxerto quádruplo, sendo constatado que os métodos de fixação eram responsáveis pela frouxidão residual. Atualmente, há resultados satisfatórios e clinicamente semelhantes aos da técnica do TP. Portanto, considera-se a reconstrução com os TF a técnica mais indicada para reparo do joelho deficiente do LCA pela boa resistência final do enxerto e a baixa morbidade do procedimento.

Para Alazzawi (2016) (27) as vantagens de usar os tendões dos isquiotibiais estão nas menores taxas de complicações do que os enxertos tendão-osso, bem como melhores resultados quanto à: dor anterior no joelho; dor ao ficar na posição ajoelhada; e diminuição da força do mecanismo extensor. Dentre as potenciais desvantagens, para aquele autor, nota-se um maior risco de alargamento do túnel e aumento da frouxidão do joelho, fraqueza consistente da musculatura flexora,

possibilidade de lesão do nervo safeno durante a retirada do enxerto, e o período prolongado necessário para a integração do enxerto ao osso. O TP era considerado o padrão-ouro para a reconstrução do LCA. Razões para isso incluem a força do enxerto, a relativa facilidade de retirada e a cicatrização osso-osso com fixação segura (25). Mascarenhas et al. (28) em 2012 concluíram que ambos os tipos de autoenxerto permitem retorno de aproximadamente 70% de atletas jovens a algum grau de atividade física vigorosa ou muito vigorosa (4-7 vezes/semana). A reconstrução do LCA com tendões flexores leva a uma melhor preservação da extensão, melhores escores dos pacientes e menos evidências de osteoartrite. Apesar de encontrarmos escores superiores numericamente em relação ao ST-G

Nos estudos de Janssen e Schaffer (2014) (29), as técnicas de reconstrução do LCA foram melhoradas ao longo dos últimos 10 anos, mas a falência do enxerto é comum ocorrendo em 0,7-10% dos casos. O sucesso da cirurgia depende de alguns fatores, tais como: a colocação de enxerto da forma anatômica como a anterior; as propriedades mecânicas do tecido do enxerto selecionado; a força mecânica; comportamento dos materiais de fixação; e os processos biológicos que ocorrem durante a cicatrização do enxerto (remodelação, maturação e incorporação). Esses influenciam diretamente nas propriedades biomecânicas da articulação do joelho após a reconstrução do LCA e, por conseguinte, são elementos-chave no processo de reabilitação e no curso de tempo até que a função normal da articulação do joelho esteja reestabelecida.

Porém, o objetivo primordial da reconstrução cirúrgica é reestabelecer a estabilidade da articulação do joelho, prevenindo a instalação de lesões concomitantes, recidivas de lesão e, conseqüentemente, possibilitar o retorno seguro para as atividades anteriormente realizadas (30).

No estudo realizado por Pinczewski e colaboradores (2007) (30), a longo prazo (mínimo 5 anos de *follow-up*), as taxas de falha de reconstruções do LCA variam de 3% a 19%. Há outros dados de igual ou até maior preocupação que demonstram que 5% a 24% dos pacientes sustentarão uma ruptura do LCA do joelho contralateral posteriormente. Durante o período de estudo de 10 anos, 9 pacientes do grupo dos isquiotibiais e 20 pacientes do grupo TP romperam o LCA contralateral. Houve uma diferença significativa entre os grupos na taxa de ruptura

do LCA contralateral. A lesão do LCA contralateral ocorreu em uma média de 32 meses no grupo dos isquiotibiais e 59 meses no grupo TP. A análise de regressão revelou que a ruptura do LCA contralateral foi associada ao enxerto de TP e idade inferior a 21 anos no momento da reconstrução. Não houve relação significativa entre a ruptura do LCA contralateral e as variáveis de lassidão aos 2 anos, nível de atividade em 2 anos, ou sexo.

2.5 Recuperação pós-cirúrgica

A recuperação funcional do joelho após o reparo cirúrgico da lesão do LCA, na grande maioria dos casos, ainda não é satisfatória. A hipótese é de haver déficits sensoriais persistentes no interior da articulação, pois quando a estrutura do LCA é lesionada ou substituída por um enxerto, muitos dos mecanorreceptores originais e conexões nervosas não são recuperados – em razão da função de contenção mecânica, o LCA fornece informações sensoriais que norteiam o limiar de detecção de movimento, percepção da posição articular e reflexo muscular (12).

Alguns indivíduos, mesmo após o procedimento cirúrgico, apresentam alterações funcionais na articulação – frouxidão ligamentar residual, alteração da resposta proprioceptiva –, presença de complicações como dor, derrame articular, limitação do movimento articular e importante hipotrofia dos músculos da coxa. Estas situações inviabilizam o retorno do indivíduo às suas atividades esportivas e atividades funcionais básicas, como correr e saltar (31).

O retorno a um nível de atividade pré-lesão tanto no ambiente atlético quanto em ambiente clínico continua a ser a preocupação mais comum após uma lesão ligamentar na articulação do joelho. As assimetrias biomecânicas que permanecem ao longo dos anos favorecem a alta incidência de relesão nessa população específica e a instalação de patologias concomitantes (32).

O risco preponderante a longo prazo após a reconstrução do LCA é o desenvolvimento de osteoartrite. Lohmander e colaboradores (2007) (33) demonstraram que 10 a 20 anos após o diagnóstico, em média, 50% dos indivíduos com lesão do LCA e/ou menisco têm osteoartrite associada a presença de sintomas e dor por comprometimento funcional da articulação.

Neste sentido, como forma de prevenir a osteoartrite e recidiva de lesão é pontuado a necessidade de se estabelecer um treinamento neuromuscular eficiente e fortalecimento simétrico das estruturas com objetivo de diminuir a chance de desenvolver osteoartrite mais tarde, após a reconstrução do LCA. O foco dos protocolos de reabilitação para um paciente após a reconstrução do LCA não é apenas alcançar um resultado funcionalmente bom, mas também para protegê-lo de lesões futuras relacionadas à própria lesão do LCA ou até mesmo o surgimento de outras patologias (34).

Entretanto, a presença de disfunções neuromusculares após a reconstrução do LCA e sua associação com alterações secundárias, das articulações do quadril e tornozelo, por exemplo, podem favorecer o surgimento de novas lesões. Porém, estas são fatores de risco modificáveis, mas a prioridade no início do processo de reabilitação tem sido com foco em reestabelecer a força muscular, sendo realizada de forma dissociada da função. A restauração da força muscular não é um indicativo de bom desempenho muscular, isso indica que a cirurgia reconstrutiva não é um pré-requisito para restaurar uma boa função muscular, tão somente propicia uma melhor estabilidade estática da articulação (35).

Encontram-se inúmeros fatores que podem afetar a recorrência das lesões, quais sejam: tipo de atividade esportiva que deseja realizar (futebol, basquete, handebol) que está associado para maiores taxas de lesão, ou a idade dos pacientes, por exemplo. Os pacientes com menos de 18 anos de idade ou menos de 21 anos de idade têm maiores possibilidades de sofrerem relesão do que pacientes de uma idade mais avançada. Esses achados podem refletir o maior nível de atividade dos pacientes mais jovens provavelmente participar, colocando os joelhos reconstruídos sob estresse maior e mais frequente (36).

Portanto, as investigações das avaliações clínicas ficam limitadas a estes fatores de risco não-modificáveis, desconsidera-se a necessidade de reavaliações diárias e as características funcionais individuais, na maioria das vezes, a prescrição de exercícios seguem protocolos fechados (37).

2.6 Reabilitação

Na fase inicial da reconstrução do LCA as tradicionais técnicas de sobrecarga de reabilitação levam a uma intensidade de exercício insatisfatória para aumentar o input sensorial e para estimular a hipertrofia muscular, devido à proteção do enxerto (38).

Os métodos tradicionais de reabilitação não possibilitam que estes problemas sejam sanados de forma precoce, pois a inibição artrogênica do músculo (IAM), que é uma inibição reflexa natural do músculo quadríceps, leva à completa incapacidade de ativação desse músculo, conseqüentemente dificulta o seu desenvolvimento (38).

Embora a etiologia que estabelece a fraqueza muscular associada com lesão e reconstrução do LCA permaneça indefinida, há evidências que sugerem que a IAM e atrofia sejam os principais responsáveis pelo decréscimo de força do quadríceps. Especificamente, a perda de mecanorreceptores do LCA interrompe o reflexo ligamentar-muscular entre o LCA e o quadríceps, levando a uma incapacidade de recrutar ativamente unidades motoras durante contrações voluntárias (39).

A IAM apresenta-se bilateralmente após a ruptura unilateral do LCA e, em alguns casos, a falta de ativação do quadríceps no membro contralateral é relatada como sendo equivalente à do membro lesionado (39). Argumenta-se que a assimetria observada no trabalho de Palmieri-Smith e Lepley (2016) (40) e nos outros sugere que, ao retornar ao jogo, os pacientes geralmente não têm força e / ou controle do quadríceps excêntrico retomar a mecânica normal do joelho durante a atividade funcional. A redução da flexão do joelho no membro reconstruído ou uma estratégia de enrijecimento na tentativa de controlar o peso corporal na aterrissagem também pode ser problemática, uma vez que essas alterações no movimento parecem contribuir para a artrose pós-traumática de início precoce associada à lesão do LCA.

Portanto, o controle neuromuscular dos movimentos de alta carga faz-se necessário para manter a estabilidade dinâmica do joelho durante a aterrissagem e o movimento de pivô (41). E a co-contração dos músculos flexores e extensores do joelho proporcionam a estabilização articular dinâmica e potencialmente protegem a articulação durante as diferentes tarefas relacionadas ao esporte e às atividades da vida diária (41).

A maioria dos especialistas em medicina do esporte e fisioterapeutas defendem que uma recuperação de força equilibrada entre o quadríceps e isquiotibiais, similar ao membro contralateral, antes deste indivíduo participar de atividades desportivas de alto nível, é um fator de proteção à ocorrência de recidivas da lesão (41).

A avaliação da força muscular possibilita encontrar o perfil da condição muscular de um indivíduo e desequilíbrios musculares de uma forma específica, refletindo um parâmetro importante na adequada realização da prática esportiva (42).

Entretanto, os pacientes relataram respostas insatisfatórias em relação à função do joelho durante as atividades rotineiras e um alto receio de nova lesão, apesar da capacidade de força muscular suficiente em ambas as pernas (43).

Esta observação demonstrou que os testes de força muscular não são sensíveis o suficiente para distinguir as diferenças funcionais entre as pernas lesionadas e não lesionadas e “critérios de tempo desde a cirurgia” não são pertinentes para orientar o retorno seguro ao esporte e/ou direcionar a conduta fisioterapêutica (44).

As avaliações do progresso ao longo do tempo após a reconstrução do LCA, que são necessárias para assegurar um retorno bem sucedido pós-operatório ao treinamento e à concorrência dentro de um período de tempo apropriado, ainda são uma grande preocupação. Os fisioterapeutas clínicos precisam redirecionar os olhares para as articulações distal e proximal ao joelho, especialmente naqueles pacientes com presença persistente de assimetrias no joelho (45).

A solução para o sucesso da reabilitação para esse perfil de pacientes pode ser a restauração das assimetrias do quadril e do tornozelo.

Alguns profissionais clínicos usam testes funcionais isolados (como testes de salto), no entanto, esses testes foram criticados por não serem propícios suficientemente para mensurar a capacidade funcional em pacientes após a reconstrução do LCA, bem como em razão de que a maioria dos estudos realizaram a pesquisa em pacientes com pelo menos 1 ano de pós-operatório, portanto, as investigações realizadas durante o período de reabilitação precoce (3-6 meses) ainda permanecem escassas (46).

Embora existam protocolos de reabilitação bem estruturados, as assimetrias após a reconstrução ligamentar do LCA persistem ao longo do tempo, sendo a falta de tratamento bem sucedido no âmbito das assimetrias musculares e articulares prejudiciais à recuperação funcional do indivíduo e aumentando o risco de reincidência da lesão (47). A força muscular é frequentemente avaliada por dispositivos isocinéticos, mas estes equipamentos têm limitações funcionais e requerem altos investimentos para sua aquisição e manutenção, portanto, não encontram-se amplamente disponíveis em clínicas de fisioterapia (47).

A utilização de uma bateria de testes funcionais aplicados de forma precoce no ambiente clínico para identificar as compensações musculares e articulares realizadas por estes indivíduos após a reconstrução cirúrgica do LCA pode proporcionar um desfecho melhor a curto e longo prazo, servindo de base para a obtenção de informações sobre o estado funcional real do joelho durante o processo de reabilitação e, portanto, facilitaria a tomada de decisão sobre um retorno irrestrito à atividade (48).

Sendo assim, a instalação de diferentes avaliações funcionais realizadas em fase inicial do processo de reabilitação no ambiente clínico pode auxiliar no progresso ao longo do tempo, visto que, os redirecionamentos efetuados de forma antecipada e constante para minimizar as assimetrias são necessários para garantir um retorno pós-operatório seguro em relação ao treinamento e às atividades da vida diária (49). Assim, a utilização de métodos que permitam avaliar o desequilíbrio neuromuscular em fases intermediárias do processo de reabilitação, com objetivo de prevenir lesões ou recorrência das mesmas, torna-se crucial para possibilitar um guia adequado da intervenção nos Serviços de Fisioterapia (49).

3 JUSTIFICATIVA

O estudo proposto justifica-se devido ao grande interesse, especialmente, para os profissionais de reabilitação em identificar ferramentas de medição fáceis, econômicas, seguras e confiáveis para resultados funcionais após a reconstrução do LCA, a serem empregadas no quarto mês de pós-operatório, para mensurar com nitidez e eficiência os déficits neuromusculares e biomecânicos, direcionando a melhor conduta fisioterapêutica. Com a realização de uma bateria de testes quantitativos, precisos, clínicos, de fácil aplicabilidade e com baixo custo, combinando medidas não-invasivas que enfatizem a avaliação da função muscular e o controle neuromuscular, conforme proposto, justifica-se para estabelecer critérios de avaliação que possam ser incorporados de forma contínua e precoce nos serviços de fisioterapia, podendo propiciar a melhora do desempenho funcional dos indivíduos a longo prazo para um retorno seguro às atividades atléticas ou da vida diária.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

O presente estudo objetiva identificar aspectos funcionais e físicos no quarto mês de cirurgia de reconstrução do LCA que poderiam redirecionar a intervenção e melhorar o desfecho em relação a essa população após a alta, propiciando identificar o(s) método(s) capaz de prever (ou correlacionar) o desempenho funcional para melhor direcionar a conduta fisioterapêutica.

4.2 Objetivos Específicos:

- I: Caracterizar a amostra de pacientes submetidos à reconstrução de LCA quanto aos dados demográficos (sexo, idade e classificação socioeconômica) e clínicos (composição corporal, exame físico, diagnóstico, causa, mecanismo de lesão, nível de atividade física);
- II: Identificar prevalência da lateralidade e membro inferior afetado (Teste de Dominância de Membro Inferior: Inventário de Waterloo);
- III: Identificar o desempenho neuromuscular através do uso de diferentes testes funcionais no 4º mês de reconstrução do LCA;
- IV: Identificar as variáveis neuromusculares em indivíduos no 4º mês de reconstrução do LCA (IKDC, YBT, SUD, dinamômetro isocinético em CCA e CCF);
- V: Comparar as alterações funcionais presentes no membro lesionado e não lesionado no 4º mês de reconstrução do LCA.

5 MÉTODO

5.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal, caracterizado pela aplicação de uma sequência de testes funcionais e teste de força para avaliação dos indivíduos no quarto mês de pós-cirurgia da reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA).

5.2 Participantes

Foram recrutados pacientes de duas clínicas localizadas na cidade de Goiânia–GO, através de uma lista disponibilizada pelos médicos que encaminharam os pacientes para a pesquisa e desta lista foram selecionados os indivíduos que se encaixavam nos critérios para a participação da pesquisa.

A amostra foi de conveniência e composta por participantes de ambos os sexos, com diagnóstico de ruptura completa do LCA. Todos foram submetidos à cirurgia para reconstrução do LCA pela técnica dos flexores e encontravam-se no quarto mês do pós-cirúrgico.

O convite aos pacientes foi feito via contato telefônico, e de forma escrita à administração das Clínicas, por meio da apresentação do Parecer Consubstanciado do CEP (APÊNDICE I), sendo gerado o Termo de Concordância de Instituição Coparticipante (APÊNDICE IV e V). Todos os participantes foram informados sobre o estudo e convidados a participarem

Os participantes foram incluídos de acordo com os seguintes critérios: 1) Serem adultos jovens, do sexo feminino e masculino (faixa etária de 18 a 40 anos); 2) Estarem no 4º mês de pós-operatório para reconstrução do LCA com enxerto dos tendões flexores.

Os critérios de exclusão: 1) Presença de lesões ligamentares bilaterais do joelho; 2) Fraturas de qualquer natureza nos membros inferiores; 3) Osteoartrose avançada nas articulações femoropatelar ou tibiofemoral com evidente desvio de eixo articular; 4) Aqueles com alguma comorbidade diagnosticada, como neoplasias; 5) Gravidez; 6) Critérios que possam influenciar em algum dos testes (como labirintite ou neuropatia periférica).

5.2.1 Ética

Os participantes foram informados sobre o estudo, sendo colhidas as respectivas assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE II), antes do início da pesquisa. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília CEP/FCE-UnB, Brasil (número do Parecer: 2.197.865 – 02/08/2017). Os dados foram armazenados em um banco de dados seguro e somente o avaliador e os pesquisadores tiveram acesso a essa informação, para garantir a confidencialidade.

5.3 Procedimentos

Todos os procedimentos de avaliação foram realizados no Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) na Universidade Estadual de Goiás – UEG.

Os participantes deram entrada sequencial e foram esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos dos métodos empregados na pesquisa (em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS) de modo que todas as dúvidas ou questionamentos fossem sanadas. Reitera-se que o estudo somente foi realizado após a devida aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília CEP/FCE-UnB.

5.3.1 Procedimentos de avaliação

O processo de avaliação foi iniciado por meio da aplicação de questionários, testes funcionais, avaliação antropométrica e testes de força muscular.

A avaliação inicial consistiu na aplicação e preenchimento dos seguintes questionários: 1) Questionário de Avaliação (APÊNDICE VI); 2) Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ - versão 6 – ANEXO I) validado para a língua portuguesa por Pardini e colaboradores (2001) (50); 3) Questionário de Nível Socioeconômico (ABEP) (ANEXO II); 4) Escala Visual Analógica (EVA) (51) (ANEXO III); 5) Teste de Dominância de Membro Inferior: Inventário de Waterloo (52) (ANEXO IV); 6) Teste de Flexibilidade – Banco de Wells.

Posteriormente foi realizada a Avaliação Clínica pela aplicação dos Questionários Lysholm (53) e IKDC (ANEXO V e VI); em sequência foram aplicados os Testes Funcionais (YBT, SUD e FMS). Para a aplicação dos Testes Funcionais os indivíduos realizaram 1 (uma) execução prévia do teste que não foi contabilizada,

além da explicação verbal e demonstração prática realizada pela pesquisadora em todos os testes. Após o intervalo de descanso de dez minutos foi aplicada a Avaliação Antropométrica (APÊNDICE VI).

Após o aquecimento na bicicleta ergométrica por 5 minutos, foi realizado a Avaliação da Força pelo Instrumento Dinamômetro Isocinético com objetivo de determinar os níveis de torque, trabalho e fadiga, realizou-se a análise comparativa de força muscular bilateral e a comparação da força muscular agonista e antagonista (49).

Os movimentos de CCA e CCF foram testados de forma aleatória em relação ao movimento inicial com intervalo de descanso de 10 minutos entre eles (54, 55). Uma descrição detalhada das propriedades de medição de cada um dos instrumentos é fornecida abaixo:

5.3.2 Avaliação do nível de atividade física (IPAQ)

O IPAQ foi proposto pelo Grupo Internacional para Consenso em Medidas da Atividade Física, construído sob a chancela da Organização Mundial da Saúde, com representantes de 25 países, inclusive o Brasil. Trata-se de um instrumento desenvolvido com o objetivo de determinar o nível de prática habitual de atividade física de populações de diferentes países e contextos socioculturais (56).

São disponibilizadas duas versões do IPAQ, uma no formato longo e outra no formato curto. A versão curta do IPAQ foi testada extensivamente e agora é usada em muitos estudos internacionais (57).

A versão curta do IPAQ é composta por sete questões abertas e suas informações permitem estimar o tempo despendido, por semana, em diferentes dimensões de atividade física (caminhadas e esforços físicos de intensidades moderada e vigorosa) e de inatividade física (posição sentada) (58).

É um questionário que possibilita estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, em diferentes aspectos do cotidiano, quais sejam: trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, e ainda o tempo gasto em atividades passivas, realizadas na posição sentada (58).

A classificação segundo os dados coletados pelo questionário ocorre da seguinte forma:

- **Sedentário:** Aquele indivíduo que não realizou atividade física durante pelo menos 10 minutos contínuos ao longo da semana;

- Insuficientemente ativo: Aquele indivíduo que realiza atividade física com duração mínima de 10 minutos por semana, porém insuficiente para ser classificado como ativo;

- Ativo: Aquele que cumpre as recomendações de atividades vigorosas (Maior ou igual a 3 dias por semana e maior ou igual a 20 minutos por sessão) e/ou atividade moderada ou caminhada (Maior ou igual a 5 dias por semana e pelo menos 30 minutos por sessão) e/ou qualquer atividade somada maior ou igual a 5 dias por semana e pelo menos 150 minutos por semana;

- Muito ativo: Aquele indivíduo que cumpre as recomendações de atividades vigorosas maior ou igual a 5 dias por semana e 30 minutos por sessão) ou atividades vigorosas (pelo menos 3 dias por semana e com 20 minutos por sessão acrescidos de atividade moderada ou caminhada que deve ser pelo menos 5 dias por semana e 30 minutos de sessão.

5.3.3 Avaliação socioeconômica

A Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) desenvolveu, a partir de 2013, um novo Critério de Classificação Econômica do Brasil, enfatizando sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais” (59).

O novo classificador simplificado adotado pela ABEP foi construído por meio de regressão logística, compreende 15 indicadores divididos em 2 tópicos, e cada um direciona a resposta em termos de quantidade, e para cada quantidade, é dada uma pontuação: 1) Posse de itens: banheiros, empregados domésticos, automóveis, microcomputador, lava louça, geladeira, freezer, lava roupa, DVD, micro-ondas, motocicleta e secadora de roupa; 2) Grau de Instrução do Chefe da Família e acesso a Serviços Públicos: escolaridade da pessoa de referência e serviços públicos (água encanada e rua pavimentada). Após a soma dos itens realiza-se a classificação em relação a Classe Econômica: Classe A: 45 – 100 pontos; Classe B1: 38 – 44 pontos; Classe B2: 29 – 37; Classe C1: 23 – 28 pontos; Classe C2: 17 – 22 pontos; Classe D–E: 0 – 16 pontos (60).

5.3.4 Avaliação da intensidade da dor

A intensidade da dor foi mensurada por meio da Escala Visual Analógica (EVA). Trata-se de uma linha de 10 cm, com as extremidades numeradas de 0-10. Em uma extremidade da linha é marcada “nenhuma dor” (0) e na outra, “pior dor imaginável” (10). Pede-se, então, para que o indivíduo avalie-se e faça uma marcação na linha, de modo a representar a dor naquele momento (51).

5.3.5 Dominância dos membros inferiores

A preferência podal é definida como o uso preferencial de um dos membros inferiores para realização de tarefas motoras, sendo o principal instrumento utilizado na literatura é o *Waterloo Footedness Questionnaire-Revised* (WFQ-R) criado por Elias (1998) (52), citado por Camargos e colaboradores (52).

O WFQ-R avalia o pé preferencialmente usado em duas situações diferentes: (1) realizando tarefas com objetos (por exemplo, chutando uma bola direta para um alvo ou pegando um objeto com os dedos dos pés); e (2) estabilizando o corpo (por exemplo, de pé em uma perna) (61).

Os itens 1, 3, 5, 7 e 9 referem-se a tarefas com objetos, enquanto os itens 2, 4, 6, 8 e 10 referem-se a tarefas de estabilização do corpo. Para cada item, os indivíduos podem responder: sempre à esquerda (-2); frequentemente a esquerda (-1); ambos (0); frequentemente o direito (1) e sempre o direito (2). Os itens são então pontuados de -2 a 2, e a pontuação total pode variar de -20 a 20, de acordo com as respostas fornecidas. A partir da soma dos itens, a preferência podal pode ser classificada como: Esquerda, para pontuações entre -20 a -7; Ambos, para pontuação entre -6 a 6; Direita, para pontuação entre 7 e 20 (52).

5.3.6 Teste de flexibilidade – banco de Wells

Um dos testes mais utilizados para avaliação da flexibilidade é o teste de sentar e alcançar (TSA) proposto por Wells e Dillon em 1952, que devido sua fácil aplicação e baixo custo operacional é recomendado e utilizado pelas principais baterias de testes já padronizadas em todo o mundo.

O teste é realizado numa caixa medindo 30,5 cm x 30,5 cm x 30,5 cm com uma escala de 26,0 cm em seu prolongamento, sendo que o ponto zero se encontra na extremidade mais próxima do avaliado e o 26 cm coincide com o ponto de apoio dos pés. O avaliado retirava o calçado e na posição sentada tocava os pés na caixa com os joelhos estendidos. Com ombros flexionados, cotovelos estendidos e mãos

sobrepostas executava a flexão do tronco à frente devendo este tocar o ponto máximo da escala com as mãos sem empurrar o bastão. Foram realizadas três tentativas sendo considerada para análise a de maior valor. Os participantes foram submetidos a uma única sessão de avaliação (62).

5.3.7 Questionário de Lysholm

Com objetivo de avaliar a evolução das novas técnicas cirúrgicas, novos equipamentos, assim como o desempenho do cirurgião nas intervenções realizadas na articulação do joelho, surgiram várias avaliações empíricas no intuito de verificar a eficiência das diferentes modalidades de tratamentos empregadas (53).

Com esse propósito, Lysholm e Gillquist (1982) (63) criaram uma escala de avaliação de sintomas. A escala de Lysholm envolve a avaliação de claudicação, apoio, bloqueio articular, instabilidade, dor, edema, atividades de subir e descer escadas e ao realizar o movimento de agachamento. A escala ou questionário de Lysholm é composto por oito questões, com alternativas fechadas, na qual é dado pontuação de acordo com cada resposta e o resultado final é dado de forma nominal e ordinal, sendo considerado “excelente” de 95 a 100 pontos; “bom”, de 84 a 94 pontos; “regular”, de 65 a 83 pontos e “ruim”, quando os valores forem iguais ou inferiores a 64 pontos.

5.3.8 Questionário *International Knee Documentation Committee* (IKDC)

As respostas das intervenções clínicas no joelho são habitualmente aferidas por exames físicos e complementares, porém, essas medidas na maioria das vezes não estão relacionadas com a função, bem-estar, qualidade de vida e a percepção individual dos pacientes em relação aos benefícios alcançados com o processo de reabilitação (64).

Com essa abordagem, o IKDC pode ser usado como uma medida geral do joelho, sendo uma avaliação subjetiva dos sintomas (dor, edema, bloqueio articular, instabilidade) e a realização de atividades esportivas. Médicos e pesquisadores que buscam utilizar essa medida de pontuação deve considerar a população específica que é enquadrado o paciente de acordo com a patologia diagnosticada (1).

Segundo Silva Junior e colaboradores (2015) (16) os valores alcançados nesse questionário funcionam de forma crescente de 0-100 pontos e são

interpretados de acordo com as seguintes pontuações de referência: 95-100 (Excelente); 84-94 (Bom); 65-83 (Regular).

5.3.9 Teste de equilíbrio em excursão em estrela (TEEE) e Teste de Equilíbrio em “Y” (YBT)

O TEEE, ou *Star Excursion Balance Test* (SEBT), é um teste funcional que avalia o controle neuromuscular e o equilíbrio postural, avaliando-se a estabilidade com apoio unipodal sendo alcançada mesmo realizando-se o máximo de alcance da perna oposta (65). Consiste em oito linhas retas de 120 cm de comprimento e três cm de largura, feitas de plástico Le Baron ou Napa colocadas no chão, tendo essas retas, início em um ponto único, formando um centro, onde há uma angulação de 45° entre cada reta (66).

Devido a redundância observada nos resultados obtidos em seus estudos, Hertel (2006) (67) propôs a mensuração de apenas três direções – anterior, posterolateral e posteromedial. Tendo em vista esses achados, utilizou-se apenas o YBT para mensurar os deficits de desempenho funcional associado às patologias presentes nas extremidades inferiores.

O Teste de Equilíbrio em “Y” é uma das ferramentas funcionais utilizadas para mensurar amplitude de movimento (ADM), força, desempenho e controle neuromuscular com apoio em um único membro inferior e tem sido utilizado em indivíduos com lesão e reconstrução do LCA (68).

Devido a redundância observada na ferramenta de avaliação SEBT (*Star Excursion Balance Test*) nos resultados obtidos em seus estudos, Hertel (2008)(69) propôs a mensuração de apenas três direções – anterior, posterolateral e posteromedial sendo criado o “Y” *Balance Test* (YBT).

O YBT requer que um indivíduo carregue em uma única perna a posição de agachamento enquanto realiza o alcance do membro contralateral nas direções anterior, posteromedial e posterolateral – medindo não só o controle neuromuscular, mas também a força muscular do quadríceps e quadril; sobretudo, a direção de alcance anterior verifica alta ativação do vasto medial e lateral (70).

Embora o equilíbrio dinâmico, como avaliado pelo SEBT e YBT, não replicar exatamente a demanda da atividade esportiva, têm sido os que mais se aproximam dessa realidade quando comparada a avaliação pura do equilíbrio postural estático (71).

Paterno e colaboradores (2010) (37) verificaram em seu estudo que os indivíduos, após reconstrução do LCA, com déficits de equilíbrio em apoio unipodal na estabilidade postural que retornaram ao esporte, foram duas vezes mais expostos a sofrer uma segunda lesão do LCA. Ademais, aqueles que passaram a sofrer uma segunda lesão, também apresentaram assimetrias no joelho no plano sagital durante a aterrissagem no teste *drop-jump*.

Para realização do teste, o comprimento e a largura do pé foram medidos, sendo este cuidadosamente colocado de modo que o centro geométrico deste estivesse alinhado com a intersecção das 3 linhas. Os participantes foram posicionados no centro do cruzamento das linhas e foram orientados a alcançar o mais distante possível do centro no sentido de cada linha fazendo um leve toque sobre elas, enquanto mantêm um apoio unipodal com a perna contralateral, e então retornar a perna de alcance ao centro, realizando apoio bipodal, e durante o teste permaneceram com as mãos na cintura para que não houvesse interferência dos membros superiores no equilíbrio. O examinador mensurou manualmente a distância do centro do alvo até o ponto de toque com uma fita métrica (71-75). Foram realizadas três tentativas para cada direção, e a média de cada uma foi utilizada para análise.

Uma demonstração verbal e visual do teste foi dada a cada participante pelo examinador. O participante realizou uma tentativa como familiarização do teste e iniciou o movimento com o apoio no membro não lesionado. Posteriormente foram executadas três repetições nas três direções do YBT e foi utilizada a média entre elas, com intervalos de 10 segundos entre cada teste, começando pela direção anterior, progredindo no sentido horário para o membro inferior esquerdo apoiado, e sentido anti-horário para o membro inferior direito apoiado. Quando o examinador percebeu que o participante, em qualquer momento, usou a perna de alcance para auxiliar no apoio do corpo, moveu sua perna de apoio do centro da figura (figura 1), retirou as mãos da cintura, ou foi incapaz de manter o equilíbrio na perna de apoio durante todo o teste, o mesmo foi descartado e repetido.

O comprimento do membro inferior possui correlação significativa com a distância alcançada na maioria das direções. Visto isto, para normalizar estes valores, foi realizado o cálculo: (distância alcançada/ comprimento do membro inferior) X 100 (71).



Figura 1 -- Ilustração do teste de equilíbrio em “Y” e das direções avaliadas: A) Posterolateral; B) Anterior; C) Posteromedial. Fonte: autora.

5.3.10 Salto em Distância Unipodal (SUD)

O Salto Simples em Distância Unipodal (SUD), ou *hop test*, foi proposto por Daniel et al. (1982) (76) para a mensurar a força muscular e a confiabilidade dos membros inferiores (MMII) após uma lesão, apresentando características psicométricas estabelecidas para a identificação de lesões dos MMII ou potencial risco de uma nova lesão. O SUD e suas variações têm sido utilizado em larga escala para avaliar o retorno ao nível funcional de indivíduos com lesão no joelho, principalmente nos que realizaram a reconstrução do LCA (77).

Mesmo estando amplamente incorporado aos programas de prevenção de lesão primária do LCA, ainda é desconhecida sua utilização nos programas de reeducação neuromuscular após a reconstrução do LCA; mas notório que um resultado positivo após a reconstrução depende não só da adequada intervenção cirúrgica e programas de reabilitação baseadas em evidências, mas também de

testes apropriados para medir a performance física para se propor o retorno ao esporte (78).

Além de ser usado para avaliar a liberação para o esporte, os testes de salto podem ser preditivos da função da articulação após a reconstrução (79).

O salto em distância unipodal (SUD), ou *single hop test*, têm sido utilizado como medida de desempenho físico de função muscular e também são comumente usados para avaliar o progresso em programas de reabilitação do joelho, particularmente para os indivíduos que estão se recuperação de lesão do LCA ou cirurgia reconstrutiva (80).

Tendo em vista a existência de evidências de que os testes de salto podem ser uma medida preditiva para identificar indivíduos que estão em risco de instabilidade dinâmica recorrente, este torna-se um instrumento importante para complementar a avaliação dos pacientes com reconstrução do LCA (80).

A medição foi realizada em cada membro inferior, começando pelo membro não-lesionado, e foi realizado um teste em cada membro para familiarização, a avaliação ocorreu de forma separada e o sujeito foi orientado a realizar um salto horizontal (para frente) em apenas uma perna e aterrissar com a perna ipsilateral, sobre uma linha de 6 metros posicionada no solo. Para a realização dos saltos, foram colocadas no solo duas fitas adesivas com 6 m de comprimento e separadas entre si há uma distância de 15 cm. O indivíduo avaliado foi orientado a realizar o salto para frente com as mãos voltadas para trás, o máximo distante possível. Foram realizadas três tentativas com cada perna e, calculada a média entre os saltos em centímetros (80).

Com propósito de analisar a simetria entre os membros inferiores, utilizaram-se os dados do SUD para calcular o LSI (*lymb symmetry index*). Para essa medida, o cálculo foi baseado na seguinte equação com os dados de alcance do SUD: $\text{SUD lado acometido} / \text{SUD lado não acometido} \times 100$, para determinar objetivamente as discrepâncias na força, função e mobilidade dos membros inferiores. Com base no LSI, os sujeitos foram estratificados em referência a seguinte nota de corte: $\text{LSI} \geq 90\%$ e $\text{LSI} < 90\%$ (80). Valores percentuais para a extensão do joelho e a força de flexão igual ou acima de 90% considerada satisfatória (81).

5.3.11 *Functional Movement Screen (FMS)*

A ferramenta de avaliação desenvolvida por Gray Cook e colaboradores (2014) (82), o FMS (*Functional Movement Screen*) avalia de forma objetiva as diferentes habilidades dos indivíduos que são requeridas em atividades funcionais mais complexas (83).

Os testes são utilizados com objetivo de avaliar a dor, força muscular, estabilidade das articulações em diferentes planos de movimento, além de considerar a resistência, flexibilidade muscular, equilíbrio, propriocepção, velocidade, agilidade e nível de condicionamento físico (84).

A avaliação do padrão de movimento, assim como de controle proprioceptivo e capacidade funcional dinâmica dos pacientes que sofrem lesão do LCA, bem como aqueles após reconstrução do mesmo, têm sido investigada por esse método (85).

O FMS é composto por 7 testes que, embora envolvam atividades que não são específicas dos membros inferiores, possibilitam a mensuração de movimentos combinados que só são possíveis devido ao equilíbrio dos sistemas, sendo o principal deles o sistema musculoesquelético (85).

O estudo desenvolvido por Lisman e colaboradores (2013) (86) que investigou associações entre lesões e componentes individuais do teste de aptidão física do Corpo de Fuzileiros Navais (PFT), exercícios que foram relatados pelos militares, histórico de lesão anterior e Escores do Movimento Funcional (FMS), observou que o tempo lento de três milhas de corrida (RT) foi associado com aumento do risco de lesão, e a combinação de RT fraca e escores baixos de FMS aumentou significativamente o valor preditivo da lesão na prática da atividade física.

Trata-se de uma bateria de testes composta por 7 padrões de movimento (*deep squat, hurdle step, inline lunge, shoulder mobility, active straight-leg raise, trunk stability push up and rotary stability*) que avaliam a flexibilidade, estabilidade, força e controle neuromuscular e exprime uma pontuação numérica ao final (87, 88).

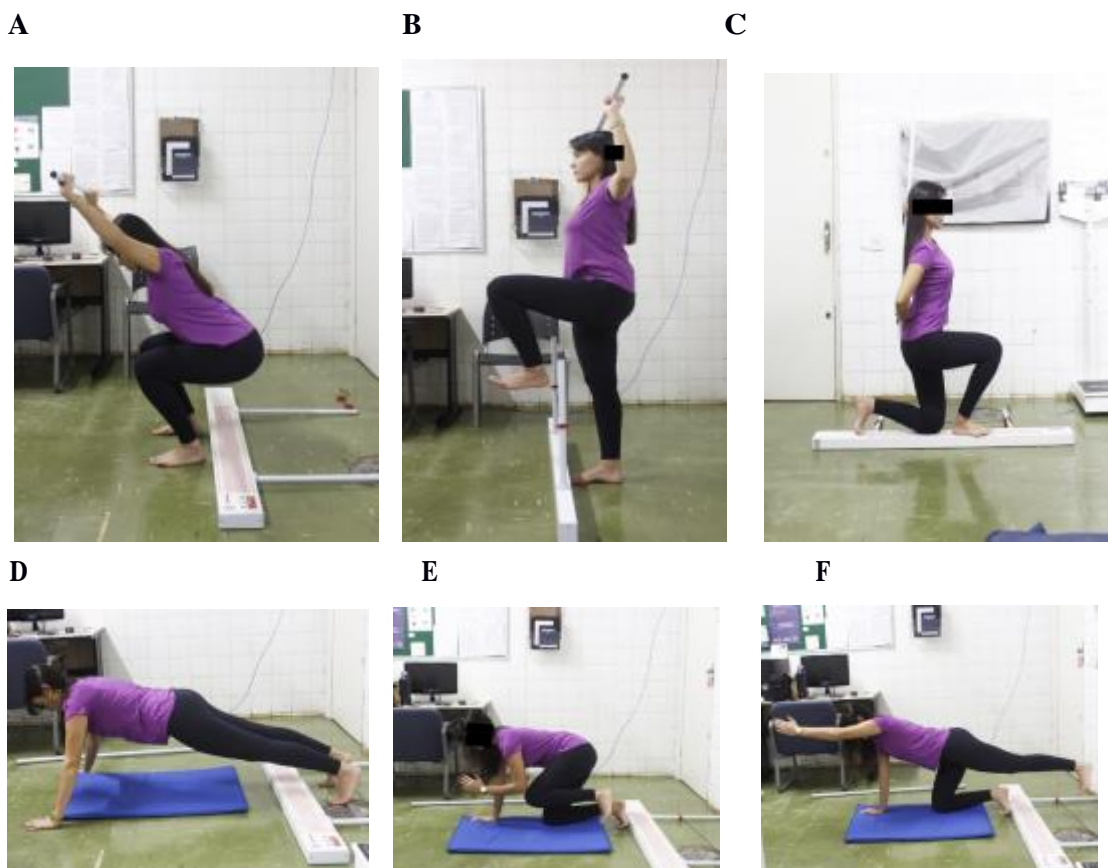
O teste foi realizado (figura 2) e a pontuação foi calculada segundo critérios definidos relacionados com o desempenho do indivíduo. A aplicação do teste foi feita por um examinador com experiência de quatro anos de formação em FMS. A pontuação de cada teste varia de 0 (dor durante a execução do movimento, ou no seu teste limitador) a 3 (perfeita execução do movimento).

Em cada padrão de movimento foi feita uma vez para familiarização do teste e posteriormente foi executado três vezes em cada lado, de acordo com o que é

preconizado no protocolo, a fim de obter o melhor resultado. A aplicação do teste foi feita por um examinador certificado no método e com experiência no mesmo. A pontuação de cada movimento varia de 1 (representa um movimento com déficits com base nas recomendações do método) a 3 (perfeita execução do movimento), e baseia-se na qualidade do movimento, presença de assimetrias e dificuldades em completar cada movimento. A pontuação "0" é aplicada quando houver dor e o teste é interrompido. A pontuação final é composta pelo somatório dos movimentos e varia de 7 a 21 (82).

A pontuação obtida durante melhor julgamento em cada lado e a pior pontuação entre os dois lados (no caso de testes realizados bilateralmente) foram registrados para cada teste e direcionaram a presença de assimetrias em relação aos dois lados do corpo. As assimetrias são verificadas nos testes *hurdle step*, *inline lunge*, *shoulder mobility*, *active straight-leg raise* e o teste *rotary stability*.

Para o presente estudo, foi utilizado um ponto de corte no escore de 15 pontos, com base no estudo de Dorrel e colaboradores (2018) (89), e os participantes foram estratificados em dois subgrupos: $FMS > 15$ e $FMS \leq 15$.



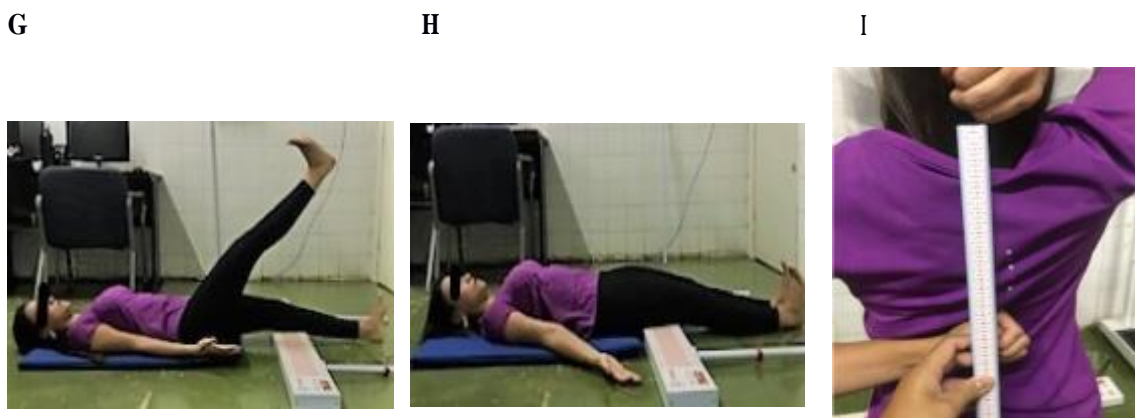


Figura 2 -- Ilustração dos movimentos do FMS (*Functional Movement Screen*): A) *Deep Squat*; B) *Hurdle Step*; C) *In Line Lunge*; D) *Trunk Stability Push up*; E/F) *Rotary Stability*; G/H) *Active SLR*; I) *Shoulder Mobility*. Fonte: autora.

5.3.12 Dinamômetro Isocinético

A avaliação isocinética tem sido amplamente utilizada nas últimas décadas como método para avaliar a força e o equilíbrio muscular, uma vez que o dinamômetro isocinético fornece dados fidedignos e reprodutíveis, tornando possível mensurar as mudanças nos parâmetros de torque, trabalho e potência musculares que estão fortemente relacionados às lesões esportivas e, como consequência, levam à queda no desempenho funcional do atleta (42).

A instalação desses métodos de triagem para a identificação de déficits neuromusculares possibilitaria selecionar indivíduos com potencial de lesão muscular e/ou articular facilitando uma abordagem terapêutica preventiva, embasada em sua aplicação como forma de intervenção de acordo com a evolução clínica dos pacientes (77). No entanto, os custos elevados deste dispositivo limitam o uso generalizado na prática clínica.

O dinamômetro isocinético possibilita a avaliação dos exercícios tanto em cadeia cinética aberta (CCA) quanto em cadeia cinética fechada (CCF), visto que tais condutas são empregadas em muitos programas de reabilitação, por isso a importância de serem avaliados por meio desse instrumento (90).

Segundo Felício e colaboradores (2011) (54) os movimentos em CCF são prescritos de forma frequente nos protocolos cinesioterapêuticos para diversos acometimentos do joelho. Quando realizado de forma adequada, proporciona um aumento da força dos músculos da coxa e da cintura pélvica e, como consequência, pode propiciar um maior equilíbrio das articulações.

Os voluntários foram submetidos ao protocolo de avaliação no Dinamômetro Isocinético (*Biodex Multi-Joint System Pro 4 - Biodex Biomedical Systems, Inc., Shirley, NY*) para a mensuração dos parâmetros neuromusculares e déficits bilaterais da musculatura extensora e flexora dos joelhos, em diferentes velocidades de execução nas cadeias cinéticas abertas (CCA) e cadeias cinéticas fechadas (CCF). No processo, foram mensurados parâmetros neuromusculares e déficits bilaterais da musculatura extensora e flexora da articulação do joelho, em diferentes velocidades (91).

A calibração do aparelho foi realizada antes da realização do teste. A primeira série foi utilizada para familiarização do paciente e ocorreu no mesmo dia do teste. Um período de repouso de 5 minutos foi dado entre cada velocidade de teste para minimizar o efeito da fadiga. Iniciado o teste, os indivíduos tiveram comando verbal forte de encorajamento e foram instruídos a empurrar ou puxar o mais rápido possível ("puxe rápido" ou "empurre rápido") durante os procedimentos de teste.

O teste em CCA foi composto pela flexão e extensão do joelho, O equipamento foi calibrado com amplitude de movimento a partir de uma flexão máxima até uma extensão máxima para cada participante, na qual o ponto de referência era 90° de flexão, com orientação da cadeira do dinamômetro à 90°, inclinação do dinamômetro à 0°, inclinação da cadeira posicionada para que o quadril ficasse a 70-85° de flexão e o eixo de movimento do equipamento estivesse alinhado com o espaço intercondilar lateral. O eixo de rotação do braço de alavanca do dinamômetro foi posicionado em referência à linha do côndilo lateral do fêmur, com amplitude de movimento variando de 90° a 30° (sendo 0° estabelecido como a extensão completa do joelho). Foi realizado um aquecimento de 5 minutos em bicicleta ergométrica (carga de 50 W –leve) (92).

Em seguida, os participantes foram estabilizados com cintas colocadas no tronco, abdômen e na coxa não avaliada. O protocolo isocinético bilateral estabelecido foi de contrações concêntricas (CON/CON), nas velocidades de 60°/s e 300°/s, com 5 e 15 repetições, respectivamente (93).

Em CCF o movimento testado foi a flexão e extensão, com orientação do dinamômetro à 0°, inclinação do dinamômetro à 0°, orientação da cadeira à 0°, inclinação da cadeira de 70-85°, eixo do dinamômetro na linha do côndilo lateral do fêmur, posição inicial com 45° de flexão de joelho e quadril e a amplitude variando de acordo com o paciente. O protocolo segue o disposto acima no modo isocinético

bilateral, concêntrico/concêntrico, 60°/s e 300°/s com séries de 5 e 15 repetições, respectivamente, com intervalo de descanso de 5 minutos entre a realização dos dois testes e o teste iniciou pelo lado não lesionado (92).

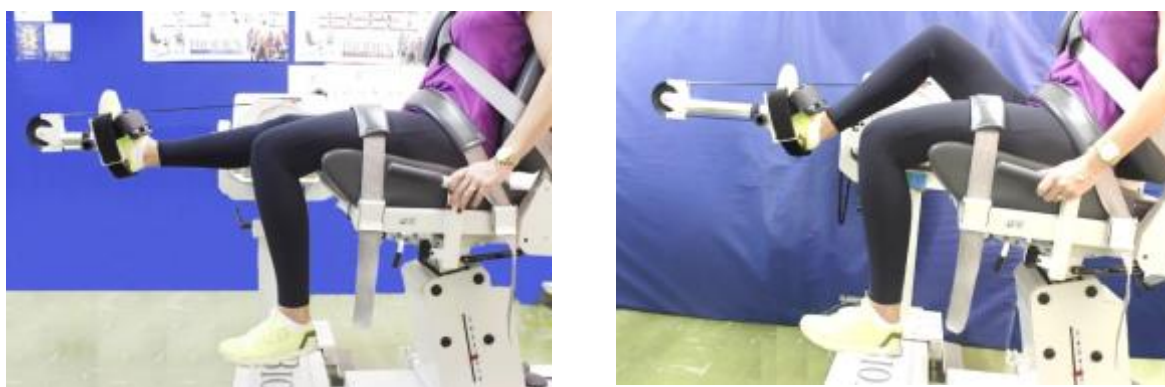
No joelho a relação entre o pico de torque dos flexores/extensores é por volta de 60% (94, 95), ou seja, o valor absoluto do pico de torque dos flexores (numerador) dividido pelo dos extensores (denominador) resulta num valor em percentagem igual a 60. Portanto, a diferença entre os extensores (mais fortes) e os flexores (mais fracos) é de 40%. Existem outros parâmetros que podem ser avaliados, e que podem complementar a avaliação da função muscular: Índice de resistência: obtido quando o número de repetições for igual ou superior a seis, mostrando-se a proporção (em percentagem) da metade final sobre a metade inicial do trabalho realizado; se o seu valor for, por exemplo, de 80%, isto expressa que a 2ª metade das repetições representou um valor de 80% comparada à 1ª metade; logo, a diferença de 20% pode ser referida como índice de fadiga da metade final; representa energia que utiliza metabolismo anaeróbio (94).

Os testes (figura 3) sempre foram iniciados no membro inferior não acometido (92). Com objetivo de determinar os níveis de torque e relação entre agonista/antagonista, realizou-se a análise comparativa de força muscular bilateral e a comparação da força muscular agonista e antagonista (49). A ordem do teste em CCA e CCF foi aleatorizada para os todos os participantes. Entre cada protocolo, adotou-se um intervalo de descanso de 10 minutos (54, 55). No teste em CCF, também se adotou o movimento de flexão e extensão do joelho. Entretanto, o modo CCF se distingue do CCA no sentido de que o movimento em CCF resulta de coC contração de grupos musculares agonistas e antagonistas, enquanto em CCA tem-se o movimento isolado em uma determinada articulação e grupos musculares selecionados (93).

O encosto do dinamômetro foi ajustado até que a fossa poplíteia do joelho estivesse apoiada na parte inferior do assento. Com orientação do dinamômetro à 0°, inclinação do dinamômetro à 0°, orientação da cadeira à 0°, inclinação da cadeira de 70-85°, o eixo de rotação do aparelho foi alinhado com o epicôndilo lateral do fêmur (eixo de rotação anatômico do joelho), posição inicial com 45° de flexão de joelho e quadril e a amplitude variando de acordo com o paciente. O encosto da cadeira foi de 90°; e o braço de alavanca, ajustado e fixado 2 cm acima dos maléolos do tornozelo. Os voluntários foram instruídos a não fazerem movimentos

de flexão plantar e dorsiflexão, e o indivíduo foi estabilizado na cadeira com dois cintos no seu tronco, um cinto na pelve e outro na coxa, para evitar contribuição dos membros superiores e a retroversão pélvica, ou mesmo uma possível contribuição de qualquer outra parte do corpo (94). O protocolo foi o mesmo do CCA, nas velocidades de 60°/s e 300°/s com única série de 5 e 15 repetições, respectivamente.

A



B

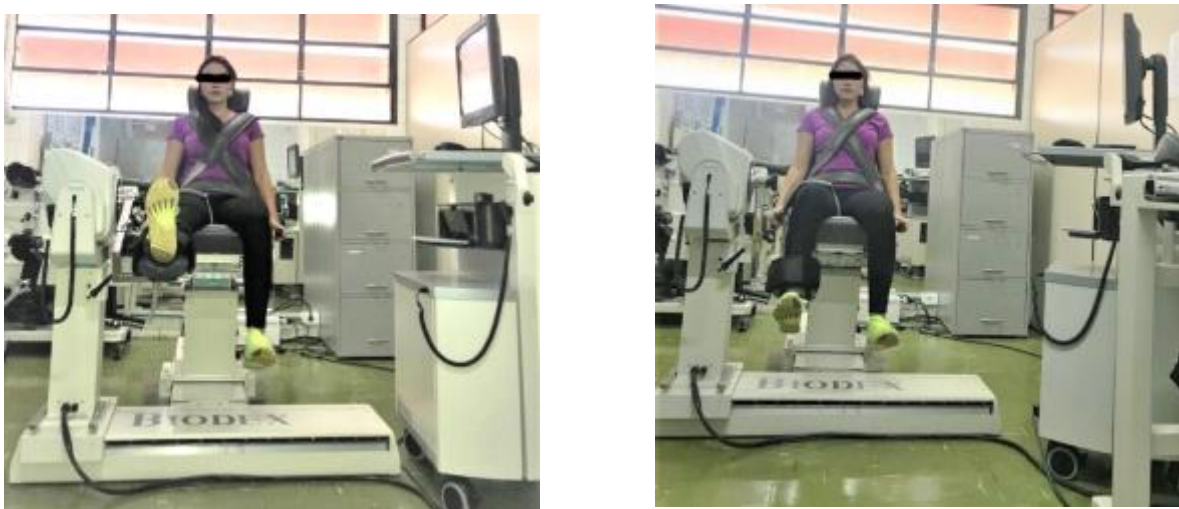


Figura 3 -- Ilustração do teste no Dinamômetro Isocinético em Cadeia Cinética Fechada (A) e Cadeia Cinética Aberta (B). Fonte: autora.

O teste foi realizado no 4º mês de pós-operatório de reconstrução do LCA, pois, segundo Janssen & Scheffler (2014) (29), o enxerto apresenta algumas fases para sua cicatrização, dentre elas encontramos a fase da remodelação, da cicatrização, da proliferação de cura do enxerto e a fase de ligamentação. Optou-se por este período pois a fase de proliferação e cura começa entre 4 e 12 semanas (1º

e 3º mês de pós-operatório), portanto têm-se mais segurança para trabalhar com enxerto evitando sua sobrecarga a partir deste período.

Na interpretação dos resultados admite-se que o valor de um grupo muscular sem acometimento pode ser considerado normal, desde que seja igual ou apresente diferença de até 10% comparado ao grupo muscular contralateral; para a realização das atividades esportivas, diferenças de até 20% podem ser aceitas (nesse caso, pode ser utilizado para servir como parâmetro dentro dos critérios de retorno a atividade esportiva) (96). A proporção agonista/antagonista tende a ser semelhante (97), sendo os valores desta relação obtido em porcentagem, dado extraído diretamente pelo dinamômetro. O valor absoluto do pico de torque dos flexores (numerador) é dividido pelo dos extensores (denominador) resultando num valor em porcentagem (98).

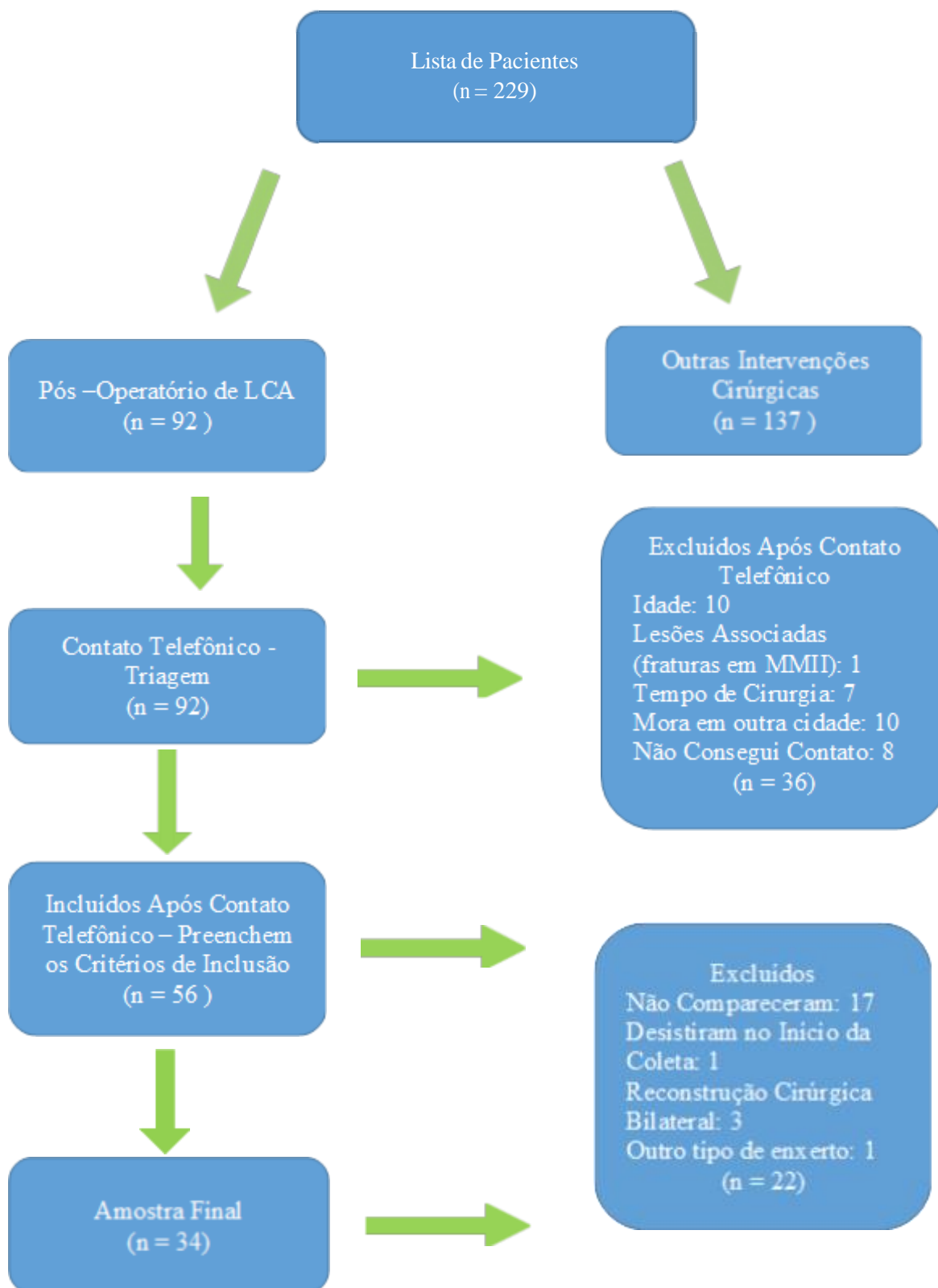


Figura 4 – Fluxograma do estudo. Fonte: autora.

5.4 Análise dos dados

Inicialmente, a normalidade dos dados foi comprovada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para os dados não paramétricos, foi analisada correlação através do teste exato de Fisher para variáveis: FMS e sexo; FMS e diagnóstico; FMS e lesão de cartilagem; FMS e membro afetado; FMS e IMC; FMS e atividade física; FMS e IKDC. Também foi analisada correlação através do teste de Spearman para variáveis: FMS e peso; FMS e ABEP. Já a análise de comparação foi feita através da média e desvio padrão para variáveis: FMS e idade; FMS e IKDC; YBT; SUD. Para comparar o YBT e o SUD nos membros inferiores (acometido vs não acometido), foi utilizado o teste de U-Mann-Whitney nas variáveis não paramétricas.

Em relação aos dados paramétricos, para comparar o YBT e o SUD nos membros inferiores (acometido vs não acometido), foi utilizado o teste t-Student não pareado. Para todas as variáveis do isocinético, utilizada a média e desvio padrão.

Aplicou-se uma regressão logística, com estimativa do coeficiente (β), adotando-se como variáveis dependentes o FMS como variável dependente (categorizada em < 15 pontos e ≥ 15 pontos, e o LSI – *limb symmetry index* – índice de simetria dos membros inferiores). Na regressão, também foi calculada a razão de prevalência (RP), que é uma medida de associação que visa mensurar a relação de um desfecho binário e variáveis de exposição. A RP é usada para determinar se há mais prevalência de uma determinada condição (desfecho) frente a determinada exposição (variáveis independentes). Quando a RP é maior que 1, significa que há maior prevalência do desfecho frente a exposição da variável independente ou a cada aumento da variável independente. Quando é menor que 1, significa que há menor prevalência do desfecho frente a exposição da variável independente ou a cada aumento da variável independente. Uma RP igual a 1 indica que não há diferença de prevalências frente a exposição à variável independente.

Para interpretação dos coeficientes de correlação, foram adotados os seguintes parâmetros: $r = 1,00$: correlação perfeita; $r > 0,80$ a $< 1,00$: correlação muito alta; $r > 0,6$ a $< 0,80$: correlação alta; $r > 0,4$ a $< 0,6$: correlação moderada; $r > 0,20$ a $< 0,40$: correlação baixa; $r > 0,0$ a $< 0,20$: correlação muito baixa. Para dar a resposta do cálculo da correlação em valores percentuais, aplicou-se a fórmula do coeficiente de determinação: $P = r^2 \cdot 100$ (99).

A significância foi estabelecida a 5% ($P < 0,05$), com intervalo de confiança de 95% (IC95%). Utilizou-se o software STATA® versão 14.0 para todas as análises.

6 RESULTADOS

Foram avaliados 92 (noventa e dois) indivíduos para elegibilidade, entretanto, trinta e quatro (34) foram incluídos com base nos critérios de inclusão e exclusão do nosso estudo. Não houve relato de desistência ou exclusão durante o processo de avaliação do estudo.

Os dados de caracterização da amostra demonstraram que na amostra houve predomínio do sexo masculino (76%), a média de idade foi de 29,59 anos, segundo o IMC, cerca de 47% dos indivíduos estavam com sobrepeso (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização sócio-demográfica dos participantes do estudo.

	Total	p-valor
Sexo, n(%)		0,609
Feminino	8(23,53)	
Masculino	26(76,47)	
Idade, X(DP)	29,59(6,80)	0,921
IMC (kg/m ²), X(DP)	26,43(3,50)	26,29(3,22)
IMC, n(%)		
Eutrófico	12(35,29)	10(35,71)
Sobrepeso	16(47,06)	14(50,00)
Obesidade	6(17,65)	4(14,29)

Tabela 1: X: média; DP: desvio padrão; n: número de indivíduos; %: porcentagem. IMC: índice de massa corporal

De acordo com o novo Critério de Classificação Econômica do Brasil, desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP-2013), 26% dos participantes encontram-se na classe econômica A, 29% estão na classe B1, 26% na classe B2, 11% na classe C1 e 5% na classe C2. Em 2016, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (100), cerca de 66,3 milhões de pessoas de 25 anos ou mais de idade (ou 51% da população adulta) tinham concluído apenas o ensino fundamental. Além disso, menos de 20 milhões (ou 15,3% dessa população) haviam concluído o ensino superior. Portanto, depreende-se tratar de indivíduos com grau de instrução acima da média da

população brasileira e, possivelmente, podem ter sido submetidos a atendimentos de saúde diferenciado, na etapa cirúrgica ou na fase de reabilitação.

Foram avaliados 34 indivíduos, sendo que destes apenas 32% sofreram lesão somente do LCA. E o segundo diagnóstico de lesão concomitante foi de menisco medial, acometendo 23% dos indivíduos da amostra. Houve lesão associada de cartilagem em 82% dos indivíduos (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização dos indivíduos quanto ao diagnóstico

	Total	p-valor
Diagnóstico, n(%)		0,584
Apenas LCA	11(32,35)	
LCA e menisco med	8(23,53)	
Tríade	5(14,71)	
LCA LCM LCL	2(5,88)	
LCA e menisco lateral	1(2,94)	
LCA E LCL	2(5,88)	
LCA E LCM	5(14,71)	
Lesão de cartilagem, n(%)		0,562
Não	6(17,65)	
Sim	28(82,35)	

Tabela 2: n: número de indivíduos; %: porcentagem; LCA: ligamento cruzado anterior; LCM: ligamento cruzado medial; LCL: ligamento cruzado lateral

Observou-se que houve predomínio de lesão do membro inferior dominante, em relação ao não-dominante, quanto ao mecanismo de trauma. E constatou-se que 79% dos indivíduos tiveram como causa do trauma a prática de algum esporte (Tabela 3).

Tabela 3. Caracterização do membro inferior acometido com a lateralidade e a causa do trauma.

	Total	p-valor
MI dominante afetado, n(%)		0,660
Não	16(47,06)	
Sim	18(52,94)	
Causa do trauma, n(%)		0,540
Queda	4(11,76)	
Esporte	27(79,41)	
Trauma	3(8,82)	

Tabela 3: n: número de indivíduos; %: porcentagem

A realização de protocolos fisioterapêuticos após intervenção cirúrgica ocorreu em 97% dos casos apresentados, com duração de 16 semanas em média, iniciado, portanto, já no 1º mês de pós-operatório. Da amostra, 57% dos indivíduos ainda não obtiveram alta da fisioterapia até o 4º mês de pós-operatório. Tal índice é compatível com o levantamento de que quase 62% dos indivíduos ainda estão afastados da prática de atividade física/esportiva (Tabela 4).

Tabela 4. Caracterização dos critérios fisioterapêuticos encontrados na amostra.

	Total	p-valor
Fisioterapia PO, n(%)		1,000
Não	1(2,94)	
Sim	33(97,06)	
Fisioterapia PO (semanas), mediana(IQ)	16(12-18)	0,056*
Alta fisioterapia, n(%)		1,000
Não	19(57,58)	
Sim	14(42,42)	
Retorno academia/esporte, n(%)		1,000
Não	21(61,76)	
Sim	13(38,24)	

Tabela 4: %: porcentagem; n: número de indivíduos; IQ: intervalo interquartil (p^o25-p^o75); *teste U de Mann-Whitney.

Mesmo havendo relato de dor, no momento do preenchimento dos questionários, em 61% dos indivíduos, tem-se que é de baixa intensidade, pois na Escala Visual Analógica (EVA) a variação foi de 0-2 (Tabela 5).

Tabela 5. Dados referentes a avaliação da dor nos indivíduos.

	Total	p-valor
Dor, n(%)		0,370
Não	13(38,24)	
Sim	21(61,76)	
EVA, mediana (IQ)	0(0-2)	0,819

Tabela 5: %: porcentagem; n: número de indivíduos; IQ: intervalo interquartil (p^o25-p^o75); *teste U de Mann-Whitney.

O teste de flexibilidade (TSA – banco de Wells - “sentar e alcançar”) obteve média de desempenho de 28,25 cm. Sendo que, o nível de atividade física dos indivíduos ativos foi de 38% e os insuficientemente ativos foi de 35% (Tabela 6).

Tabela 6. Dados referentes à flexibilidade e nível de atividade física desempenhada pelos indivíduos.

	Total	p-valor
Wells (cm), média (DP)	28,25(8,83)	0,988
Nível de atividade física, n(%)		0,916
Sedentário	6(17,65)	
Insuficientemente ativo	12(35,29)	
Ativo	13(38,24)	
Muito ativo	3(8,82)	

Tabela 6: Valores apresentados em média (DP=desvio padrão) ou mediana (IQ=intervalo interquartil: p^o25-p^o75). p-valor obtido por teste de t-Student não pareado, com 5% de nível de significância.

Quanto ao resultado da escala de avaliação dos sintomas de Lysholm, houve grande variação de resultado da amostra, sendo 38% classificado como “bom”, 23% como “regular” ou “excelente”, e 14% como “ruim”.

No questionário IKDC, o score médio foi de 66,35 pontos, categorizado como “regular”, portanto, 88% dos indivíduos encontram-se nessa categoria, 8,8% como “bom”, e apenas 2,9% como “excelente”,

Os dados referentes aos testes funcionais estão apresentados na Tabela 8. Verificou-se pior desempenho tanto do membro acometido como do membro não acometido no YBT na direção póstero-lateral ($p=0,040$).

Tabela 7. Caracterização da amostra total por membro acometido e não acometido.

	Total	MA	MNA	p-valor
YBT (cm)				
ANE, média (DP)	97,98 (21,92)	99,63(23,02)	94,65 (20,92)	0,519
AND, média (DP)	95,57(21,79)	90,32(16,85)	99,72(24,67)	0,217
PLE, média (DP)	78,51(19,94)	72,34(19,94)	86,31(17,58)	0,040
PLD, média (DP)	97,53(17,87)	98,97(15,12)	96,40(20,12)	0,683
PME, média (DP)	86,04(15,67)	88,00(17,29)	83,55(13,51)	0,420
PMD, média (DP)	86,99(15,70)	85,95(12,21)	87,81(18,29)	0,737
	Total	MA	MNA	p-valor
SUD				
MID, média (DP)	101,04(38,29)	85,09(34,52)	113,64(37,17)	0,028
MIE, média (DP)	94,81(34,77)	80,53(36,62)	112,91(22,31)	0,005

Tabela 7: Valores apresentados em centímetros (cm), média (DP=desvio padrão) ou mediana (IQ=intervalo interquartil: p^{25} - p^{75}). p-valor obtido por teste de t-Student não pareado (*teste de Mann-Whitney), com 5% de nível de significância. MA: membro acometido; MNA: membro não acometido; ANE: anterior esquerdo; AND: anterior direito; PLE: posterolateral esquerda; PLD: posterolateral direita; PME: posteromedial esquerda; PMD: posteromedial direita; SUD: salto em distância unipodal; MID: membro inferior direito; MIE: membro inferior esquerdo.

Por meio do teste de força muscular, foi constatado que no pico de torque por peso corporal em extensão em CCA à $60^\circ/s$, houve melhor desempenho do membro não-acometido (esquerdo: 203,81 N.m/Kg; direito: 216,61 N.m/Kg) em relação ao membro acometido (esquerdo: 113,25 N.m/Kg; direito: 117,61 N.m/Kg) (Tabela 8).

Do mesmo modo, entre pico de torque por peso corporal à $60^\circ/s$ de flexão à direita, quanto ao membro acometido (74,98 N.m/Kg) e o não-acometido (104,79 N.m/Kg) (Tabela 8). Portanto, o lado não-acometido desempenhou, tanto de flexão quanto de extensão, função de torque muscular mais intenso quando comparado ao desempenho do lado acometido.

Através do dinamômetro isocinético foi constatado alta variância do pico de força à 60° de extensão nos indivíduos em relação ao membro lesionado e o contralateral (86,96 N.m/Kg \pm 90,25 N.m/Kg – 155,57 N.m/Kg \pm 167,57 N.m/Kg).

Bem como no pico de torque por peso corporal à 60°/s de extensão, quanto ao membro lesionado (113,25 N.m/Kg \pm 117,61 N.m/Kg – esquerdo e direito, respectivamente) e o não lesionado (203,81 N.m/Kg \pm 216,62 N.m/Kg – esquerdo e direito, respectivamente) (Tabela 8).

Tabela 8. Caracterização da amostra total por membro acometido e não acometido na realização do isocinético em CCA.

	Total	MA	MNA	p-valor
EPT/PC 60°/s Esquerda	153,20(79,12)	113,25(53,32)	203,81(78,68)	<0,001
EPT/PC 60°/s Direita	172,94(47,06)	117,61(47,06)	216,62(17,63)	<0,001
AGO/ANT 60°/s Esquerda	66,96(37,19)	67,38(4,23)	66,43(53,13)	0,94
AGO/ANT 60°/s Direita	57,43(21,88)	66,44(28,45)	50,33(11,66)	0,03
FPT/PC 60°/s Esquerda	86,16(31,96)	72,29(29,35)	103,72(26,63)	0
FPT/PC 60°/s Direita	91,64(36,06)	74,98(34,92)	104,79(31,96)	0,01
EPT/PC 300°/s Esquerda	93,48(30,71)	83,50(23,62)	106,13(34,63)	0,03
EPT/PC 300°/s Direita	100,57(33,95)	78,98(21,96)	117,61(32,29)	<0,001
AGO/ANT 300°/s Esquerda	87,69(18,94)	89,40(15,28)	85,52(23,16)	0,56
AGO/ANT 300°/s Direita	82,80(22,57)	87,05(29,53)	79,44(15,12)	0,34
FPT/PC 300°/s Esquerda	78,23(19,42)	73,09(18,12)	84,75(19,64)	0,08
FPT/PC 300°/s Direita	81,52(27,29)	69,07(26,21)	91,35(24,94)	0,02

Tabela 8: Valores apresentados em newton-metro por quilograma (N.m/Kg), média (DP=desvio padrão) ou mediana (IQ=intervalo interquartil: p^o25-p^o75); p-valor obtido por teste de t-Student não pareado (*teste de Mann-Whitney), com 5% de nível de significância. EPT/PC: pico de torque por peso corporal em extensão; FPT/PC: pico de torque por peso corporal em flexão; AGO/ANT: relação entre agonistas e antagonistas.

Por meio do teste de força muscular, foi constatado que no pico de torque por peso corporal em extensão em CCF à 60°/s, houve melhor desempenho do membro não-acometido (esquerdo: 75,35 N.m/Kg; direito: 122,73 N.m/Kg) em relação ao membro acometido (esquerdo: 40,35; direito: 94,71). Do mesmo modo, entre pico de torque por peso corporal à 300°/s de extensão, quanto ao membro acometido (62,93 N.m/Kg) e o não-acometido (92,95 N.m/Kg) (Tabela 9). Portanto, o lado nãoN acometido desempenhou, em extensão, função de torque muscular mais intenso quando comparado ao desempenho do lado acometido.

Tabela 9. Caracterização da amostra total por membro acometido e não acometido na realização do isocinético em CCF.

	Total	MA	MNA	P-Valor
EPT/PC 60°/s Esquerda	55,20(46,63)	40,35(12,40)	75,35(66,18)	0,031
EPT/PC 60°/s Direita	110,84(43,29)	94,71(40,78)	122,73(42,18)	0,065
AGO/ANT 60°/s Esquerda	241,29(89,51)	242,31(69,50)	239,90(114,14)	0,940
AGO/ANT 60°/s Direita	50,13(45,37)	63,05(66,13)	40,61(16,60)	0,164
FPT/PC 60°/s Esquerda	107,23(38,78)	97,18(37,76)	120,87(37,14)	0,083
FPT/PC 60°/s Direita	49,85(32,12)	51,06(36,58)	48,96(29,43)	0,856
EPT/PC 300°/s Esquerda	51,61(20,61)	48,86(17,26)	55,36(24,64)	0,379
EPT/PC 300°/s Direita	80,22(32,40)	62,93(19,79)	92,95(34,35)	0,006
AGO/ANT 300°/s Esquerda	158,74(49,72)	156,09(36,76)	160,74(64,82)	0,795
AGO/ANT 300°/s Direita	72,82(41,00)	81,29(44,07)	66,58(38,59)	0,316
FPT/PC 300°/s Esquerda	77,67(27,68)	75,97(30,44)	79,98(24,35)	0,688
FPT/PC 300°/s Direita	54,80(33,19)	48,97(25,39)	59,10(38,04)	0,395

Tabela 9: Valores apresentados em média (dp=desvio padrão) ou mediana (IQ=intervalo interquartil: p^o25-p^o75). p-valor obtido por teste de t-Student não pareado (*teste de Mann-Whitney), com 5% de nível de significância.

Foi observada correlação fraca significativa e negativa entre peso e desempenho físico, de modo que quando maior o peso menor o desempenho físico (p=0,049) (Tabela 10).

Tabela 10. Correlação entre desempenho físico (FMS) e variáveis independentes.

	Rho	p-valor
Idade	-0,03	0,859
Peso	-0,34	0,049
Altura	-0,13	0,457
IMC	-0,43	0,011
Dor	-0,12	0,512
EVA	0,04	0,829
Wells	0,33	0,052
Questionário de Lysholm	0,22	0,203
IKDC	0,16	0,374
Inventário de Waterloo	0,33	0,059

Tabela 10: p-valor obtido por teste de correlação de Spearman com 5% de nível de significância.

O teste de força em CCF (pico de torque por peso corporal em extensão à 60°/s) foi a única variável capaz de prever uma maior simetria dos membros inferiores, mas com peso de 2% na regressão (Tabela 11).

Tabela 11. Regressão logística com as variáveis caracterizadores, FMS e LSI (FMS categorizada em < 15 pontos e ≥ 15 pontos e LSI ≥ 90% e < 90%).

CCF-MA	β	R	R ²	RP	IC(95%)	p-valor
EPT/PC 60°/s						
FMS	0,00	0,00	0,01	0,99	0,98-1,01	0,475
LSI	0,02	0,06	0,24	1,02	1,01-1,01	0,006

Tabela 11: FMS: Functional Movement Screen; LSI: *limb symmetry index* (índice de simetria de membros); MA: membro afetado; CCF: cadeia cinética fechada; EPT/PC: pico de torque por peso corporal em extensão.

Dentre diversas variáveis analisadas em relação ao desempenho funcional, houve associação entre o desempenho físico e o Inventário de Waterloo tanto na regressão linear quanto logística (Tabela 12). Na primeira demonstra-se que o aumento de um ponto no Waterloo ocasionava um aumento de 0,07 (0,1; 0,12) pontos no questionário de FMS (0,018), e para a segunda, observou-se que quanto maior a pontuação (positiva ou negativa, determinando se direita ou esquerda, respectivamente) do inventário de Waterloo, maior a prevalência de indivíduos com desempenho físico igual ou superior a 14 pontos no FMS.

Tabela 12. Associação entre desempenho físico (FMS) e testes variáveis.

	β ou RP	IC(95%)	p-valor
Inventário de Waterloo			
Linear	0,07	0,1; 0,12	0,018
Logística	0,92	0,85; 0,99	0,031

Tabela 12: Análise de regressão do tipo linear (variável contínua) com estimativa do coeficiente (β) e intervalo de confiança de 95% (IC95%). A razão de prevalência (RP) é uma medida de associação que visa mensurar a relação de um desfecho binário e variáveis de exposição em estudos com delineamento transversal.

Não houve correlação significativa entre a variável FMS e o LSI (*limb symmetry index* – índice de simetria de membro – obtido através da correlação com *SUD*) (47, 101-103).

7 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi identificar os aspectos funcionais e físicos, no 4º mês de pós-operatório de reconstrução do LCA com enxerto de tendão dos flexores, por meio de métodos capazes de correlacionar o desempenho funcional dos membros inferiores buscando redirecionamento da intervenção fisioterapêutica e melhorando o desfecho após a alta.

Os resultados confirmaram parcialmente a hipótese inicial suscitada, sendo que houve prevalência e correlação de diferentes métodos avaliativos, bem como que há outros testes classificados como similares, mas que demonstraram ser independentes e indispensáveis, não podendo ser alternativos ou excludentes.

Os dados sociodemográficos dos nossos participantes demonstraram que 26% deles encontram-se na classe econômica “A” e 29% na classe “B1”. Esses achados indicam que os participantes possuem grau de instrução acima da média da população brasileira. Conforme Nordenvall e colaboradores (104), pacientes com maior *status* socioeconômico tem maior probabilidade de se submeter a tratamento cirúrgico para resolução da lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) em comparação com pacientes com baixo *status* socioeconômico.

No estudo de Collins e colaboradores (105) foram identificadas várias características dos pacientes associadas, de modo independente, a terem uma maior chance de reconstrução do LCA: homens, idade mais jovem, branco, *status* socioeconômico ‘mais elevado’ ou “elevado” e seguro de saúde. Esses efeitos sugerem que o acesso aos cuidados pode ser um obstáculo para os pacientes de menor nível socioeconômico ou sem plano de saúde.

Quanto à reabilitação, no estudo de Senorski e colaboradores (106) mais da metade dos pacientes relataram um estado aceitável de sintoma em 4 das 5 subescalas KOOS (*Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score*) após 1 ano da reconstrução do LCA. A proporção de pacientes que atingiram o PASS (estado de sintoma aceitável pelo paciente) 1 ano após a reconstrução do LCA variou entre 40% e 85%. Idade mais jovem e sexo masculino proporcionaram chances favoráveis de alcançar a função do joelho aceitável nas subescalas do KOOS, corroborando com os achados do nosso estudo, na qual o predomínio foi de indivíduos mais jovens.

Adicionalmente, em nosso estudo, os participantes foram predominantemente homens, com idade média de 29 anos. No estudo de Flosadottir e colaboradores (107) quanto à eficácia autorrelatada do joelho, após 6 anos da lesão aguda do LCA, em indivíduos tratados com terapia de exercício isolada (em combinação precoce ou não) na reconstrução do LCA, bem como, investigação das associações entre o desempenho físico, houve predomínio (70%) de participação de homens, com idade média de 26 anos. Assim, evidencia que homens jovens apresentam melhor desempenho em relação a mulheres, assemelhando-se à amostra do nosso estudo.

No nosso estudo foram avaliados 34 indivíduos, sendo que destes apenas 32% sofreram lesão somente do LCA. Ainda, o segundo diagnóstico de lesão concomitante foi de menisco medial, acometendo 23% dos indivíduos da amostra. Este é um dado de relevância para análise dos fatores de risco para frouxidão anormal do joelho após a reconstrução do LCA. O estudo de Cristiani e colaboradores (2018) (108) identificou os seguintes fatores de risco independentes para frouxidão anormal do joelho após reconstrução do LCA, são eles: idade do paciente menor que 30 anos; assimetria pré-operatória maior que 5 mm, enxerto de tendões isquiotibiais e ressecção do menisco medial.

Houve lesão associada de cartilagem em 82% dos indivíduos. Uma das justificativas para este achado pode estar relacionada a alteração do peso corporal, pois na nossa amostra 47% dos indivíduos encontram-se com sobrepeso. Segundo Ma e colaboradores (2016) (109) e Burrus e colaboradores (2016) (110) a obesidade parece estar relacionada a ocorrência de lesões da cartilagem articular do joelho, mesmo na ausência de osteoartrite.

Observou-se que houve predomínio de lesão do membro inferior dominante, em relação ao não-dominante. No entanto, no estudo desenvolvido por Denti e colaboradores (2000) (111) estes sugeriram que o MI dominante tenha uma melhor capacidade de manutenção do equilíbrio corporal, quando em apoio único. Houve predomínio de 79% dos traumas terem ocorrido durante prática de esporte. Podendo-se estabelecer possível relação entre tipo de lesão, dominância e retorno à atividade esportiva.

No estudo de Baldassari e colaboradores (2018) (112), de comparação entre duas técnicas reconstrutivas diferentes, foram analisados 59 indivíduos com ruptura do LCA, apresentando as seguintes lesões associadas (em ordem de prevalência): lesões meniscais, lesões do ligamento colateral medial (LCM) de grau 2 e lesões

condrais de grau 5 (graus 1 e 2 de Outerbridge). Sendo que, do total, 28 indivíduos haviam lesionado o membro dominante. Sendo que tais fatores não interferiram na conclusão sobre melhor técnica cirúrgica que assegure retorno à prática esportiva.

A realização de protocolos fisioterapêuticos após intervenção cirúrgica ocorreu em 97% dos casos apresentados, com duração de 16 semanas em média, iniciado, portanto, já no 1º mês de pós-operatório.

Cem pacientes foram incluídos em um programa de terapia de exercício progressivo de 5 semanas, aplicado pro Eitzen e colaboradores (2011) (113) dentro de 3 meses após a lesão. O programa progressivo de terapia com exercício de 5 semanas levou a melhorias significativas ($p < 0,05$) na função do joelho, desde o pré-teste até o pós-teste, tanto para pacientes classificados como potenciais cooperativos e não cooperativos. Os valores médios de resposta padronizados para mudanças na força muscular e no desempenho do salto unipodal do pré-teste para o pós-teste do membro lesionado foram de moderados a fortes (0,49-0,84), indicando que as melhorias observadas são clinicamente relevantes. Os programas de terapia progressiva de curto prazo são bem tolerados e devem ser incorporados na reabilitação do LCA em estágio inicial, seja para melhorar a função do joelho antes da reconstrução do LCA ou como um primeiro passo no manejo adicional não operatório.

Da amostra, 57% dos indivíduos ainda não obtiveram alta da fisioterapia até o 4º mês de pós-operatório. Depreende-se plausível o indicativo pelo qual 62% dos indivíduos ainda estão afastados da prática de atividade física/esportiva, não apresentando reabilitação completa.

Um fator no processo de reabilitação reconstrução do LCA atualmente repleto de ampla variação é o critério utilizado para determinar prontidão para retorno para esporte com segurança. A capacidade de retornar aos níveis competitivos de atividade pré-lesão até o ano após reconstrução do LCA pode ser menos que a metade (9).

Não há medidas padronizadas que possam ser usadas para determinar a prontidão para o retorno ao esporte com segurança na conclusão da reabilitação após reconstrução do LCA. Além disso, medidas que atualmente podem ser usadas para determinar a prontidão para a alta da fisioterapia, como tempo de cirurgia (55), força isocinética (114), e desempenho funcional no teste de salto (115), falharam em identificar prontidão para participar com segurança do esporte com risco mínimo da

segunda lesão. Evidências recentes identificaram fatores biomecânicos e neuromusculares presentes no momento do retorno ao esporte, como momento de rotação interna do quadril, valgo do joelho, momento assimétrico no plano sagital do joelho durante o pouso de uma queda salto vertical e estabilidade postural alterada, que predizem as segundas lesões do LCA após reconstrução e retorno ao esporte (94). Mais recentemente, tentativas de prever lesões com ferramentas clinicamente viáveis incluíram a identificação de atletas do sexo feminino que na alta apresentavam abdução do joelho, um fator de risco para uma lesão primária do LCA em atletas previamente não lesionados (116), e dor patelofemoral (117).

Verificamos que 47% dos participantes foram classificados com sobrepeso. Ainda, apesar de a correlação ter sido moderada, indivíduos com uma maior IMC apresentaram um pior desempenho no FMS (escores abaixo de 15). De acordo Nicolozakes e colaboradores (2017) (118), o percentual de gordura corporal aumentado e o índice de massa corporal estão relacionados a escores compostos mais baixos de FMS, indicando padrões de movimento potencialmente ruins em atletas de futebol americano com sobrepeso, por exemplo.

Com o aumento do peso corporal e da massa, a obesidade altera a forma como o corpo cria e reage às forças. Dependendo da distribuição da massa corporal, a obesidade pode modificar o centro de massa do corpo, criando desequilíbrios que podem influenciar a marcha e a estabilidade (119). O excesso de adiposidade também reduz a amplitude articular, conseqüentemente mudança do movimento funcional (120, 121). As forças de reação do solo aumentadas e as forças de compressão e cisalhamento produzido pela obesidade na articulação do joelho pode ser um fator causador do desenvolvimento de lesões de cartilagem que podem evoluir para a osteoartrite (122, 123).

Em seu estudo prospectivo de 541 pacientes submetidos à reconstrução do LCA, Kluczynski e colaboradores (2013) (124) descobriram que a obesidade estava associada a mais lesões condrais. Da mesma forma, Ciccotti e colaboradores (2012) (125) relataram uma correlação de articular lesões de cartilagem com IMC elevado. Outros autores também sugeriram que um IMC elevado poderia ser um fator de risco para lesões meniscais, ligamentares e cartilagosas do joelho (126, 127). Embora pacientes obesos possam se beneficiar do procedimento cirúrgico, a obesidade parece ser uma forte preditor de osteoartrite de joelho, principalmente após a reconstrução do LCA (128, 129).

Alguns autores investigaram os resultados relatados pelos pacientes de artroscopia de joelho em sobrepeso e obesidade, e relataram uma influência negativa de maior IMC. Os resultados após a reconstrução do LCA também são influenciados negativamente pela obesidade, especialmente a percepção sobre a função articular (129-131).

Portanto, a maioria dos dados sugere que um aumento no IMC leva a um aumento similar nas taxas de complicações intra e pós-operatórias, e a maioria dos autores concorda que um índice de massa corporal maior pode influenciar tanto o procedimento quanto seus resultados, incluindo os resultados subjetivos relatados pelos pacientes. Assim, pode-se concluir que a obesidade é uma importante característica do paciente que precisa ser levada em consideração no planejamento, realização e avaliação dos resultados da cirurgia do joelho, bem como no programa de reabilitação.

Foi observada associação entre o desempenho físico e o Inventário de Waterloo, de modo que o aumento positivo de um ponto no Waterloo ocasionava um aumento de 0,07 (0,1; 0,12) pontos no questionário de FMS (0,018), bem como, quanto maior a pontuação do inventário de Waterloo, maior a prevalência de indivíduos com desempenho físico igual ou superior a 15 pontos no FMS.

Estudos realizados por Carpes (132) durante testes unilaterais, a preferência lateral não influenciou o consumo de oxigênio e a eficiência muscular. A magnitude da ativação muscular e sua variabilidade não diferiram entre as pernas, o que não ajuda a explicar assimetrias de força dependentes em aspectos neurais. Os resultados de comunicação entre membros sugerem efeitos da preferência lateral para ciclistas nas pernas preferidas, como estratégia compensatória, o que poderia influenciar a transferência interlateral de aprendizagem em sujeitos treinados.

Em teor crítico, observa-se que, apesar de apenas 14% dos indivíduos serem classificados com pontuação “ruim” devido à presença de sintomas pelo Questionário de Lysholm, há forte discrepância de desempenho neuromuscular entre membros inferiores. Também destaca-se que 42% da amostra já tiveram alta da fisioterapia, mas, quanto a esse mesmo questionário, 14,7% obtiveram pontuação “ruim”, 23,5% como “regular”, 38,2% como “bom” e somente 23,5% como “excelente”. Shidahara e colaboradores (2011) (133) apontam que a classificação da funcionalidade de indivíduos que sofreram lesão do LCA antes de se submeterem à cirurgia de reconstrução, foi “regular” (74,5 pontos) e obtiveram “excelente” (98,5

pontos) após 3 meses da cirurgia. Observaram que após seis meses da cirurgia, os indivíduos avaliados classificavam sua funcionalidade como “regular”, sugerindo que, nos testes de funcionalidades, os indivíduos possam ter tentado proteger o membro lesionado, em razão da percepção de prejuízo, além do déficit real, da articulação do joelho.

Em relação às variáveis neuromusculares, especificamente quanto a avaliação de sintomas e realização de atividades físicas, o Questionário IKDC categorizou o desempenho de 88,2% da amostra como “regular”. O limiar do IKDC utilizado condiz com um estado de sintoma aceitável (regular), conforme Muller e colaboradores (2016) (134). Tais achados sugerem, segundo Menzer e colaboradores (2017) (5) que, embora os sintomas percebidos sejam resolvidos, esse limiar não indica necessariamente prontidão para retornar à atividade.

Um dos ajustes necessários para essa liberação estaria relacionado a simetria do quadríceps que é capaz de identificar pacientes com índice IKDC de 90% (bom-excelente), conforme Pietrosimone e colaboradores (2016) (135). Segundo Edwards e colaboradores (2017),(136) a reabilitação completa (razão de chances ajustada [OR], 7,95; $p = 0,004$), idade ≤ 25 (OR ajustada, 3,84; $p = 0,025$) e maiores escores do IKDC ($p < 0,001$) foram preditivos de retorno ao esporte após 12 meses da lesão. Os participantes que retornaram ao esporte, aqueles que realizaram a reabilitação “completa” demonstraram significativamente maior desempenho nos testes de desempenho funcional e força do quadríceps no momento da avaliação ($p < 0,05$).

No geral, os participantes que praticavam esportes, 37% realizaram a reabilitação “completa”, sendo está ocorrendo de forma prioritária até o quarto mês de cirurgia, segundo os critérios médicos estabelecidos para os voluntários, em oposição a 5% que a reabilitação foi tida como “incompleta”. Dado o alto número de indivíduos que não apresentaram um desempenho físico satisfatório dentro da bateria de testes aplicados nesse estudo, a conclusão é de que muitos ainda não estão recuperados com níveis aceitáveis de força e função física. Segundo Edwards e colaboradores (2017) (136) este achado pode ser considerado alarmante, apesar de seu estudo envolver atletas, aqueles que não apresentam bom desempenho em uma bateria testes de retorno ao esporte estão mais suscetíveis a novas lesões, tendo aproximadamente quatro vezes mais chances de recidiva na articulação do joelho. Embora isso possa ser o resultado de pacientes não serem disciplinados em

sua reabilitação, também pode ser o resultado de educação e orientação inadequadas do profissional, bem como a falta de testes objetivos antes da liberação para as atividades da vida diária ou retorno ao esporte, ou aspectos multifatoriais, tais como, interferência da função e estabilidade do tornozelo e tronco.

Em relação ao YBT, constatou-se que o pior desempenho foi na direção pósterolateral esquerda ($p=0,040$), tanto no membro acometido, quanto no membro não acometido. Entretanto, nas direções anterior esquerda, pósterolateral direita e pósteromedial esquerda, o membro acometido apresentou melhores valores de alcance comparado ao membro não acometido. Na posição anterior direita, o fato do membro não lesionado ter apresentado um melhor alcance, pode indicar que houve uma maior ativação do músculo vasto medial e lateral (70). De acordo com Gribble e colaboradores (2012) (71), desempenhos assimétricos, como os encontrados no nosso estudo, tem sido associados a um risco elevado de lesão nas extremidades inferiores. Na pesquisa de Lima (2015) (137), 63% dos indivíduos apresentaram menor alcance funcional do lado acometido e, conseqüentemente, um risco aumentado de nova lesão do LCA caso a assimetria seja maior ou igual a 4 centímetros entre os dois membros, além de o lado operado ter menor valor no deslocamento anterior comparado ao lado não operado ($p<0,0001$).

No teste de confiabilidade do membro inferior, o SUD apresentou características de potencial risco de nova lesão, pois o membro lesionado (direito: $p=0,028$; esquerdo: $p=0,005$) obteve desempenho muito inferior ao membro não lesionado, tais resultados são um indicativo de risco para recidivas, e precisam ser atentados no processo de avaliação dessa população. Delahunt e colaboradores (2011) (79) afirmam que o desempenho inadequado em testes de salto está frequentemente correlacionado com uma pior função. O SUD avalia a força e propriocepção dos MMII, e propicia informações úteis para a tomada de decisão para o retorno ao nível funcional prévio à lesão (77).

Logerstedt e colaboradores (2012) (138) demonstraram que o SUD, isoladamente, pode ser um preditor para a recuperação da lesão do LCA. Portanto, as implicações de uma pontuação baixa no SUD são fatores preditivos de quem está em risco de uma nova lesão nas extremidades inferiores,(41) assim, conforme Abrams e colaboradores (2014) (81), os resultados dos testes aplicados após a reconstrução do LCA torna-se útil na determinação de quais indivíduos recuperaram a força e o controle neuromuscular seguro para o retorno ao desporto e/ou

atividades funcionais. De forma conjunta, entende-se que o desempenho inadequado em testes de salto está frequentemente correlacionado com uma pior função, subjetivamente relatada pelos pacientes (81).

Já em relação ao dinamômetro isocinético, outro método utilizado no presente estudo, foi constatado alta variância do pico de torque por peso corporal à 60°/s e 300°/s de flexão lado direito e esquerdo em CCA (60°/s à esquerda: $p=0$; 60°/s à direita: $p=0,01$; 300°/s à direita: $p=0,02$; 300°/s à esquerda: $p=0,08$), bem como em extensão à 60°/s e 300°/s do lado direito e esquerdo em CCA (60°/s à esquerda: $p<0,001$; 60°/s à direita: $p<0,001$; 300°/s à direita: $p<0,001$; 300°/s à esquerda: $p=0,03$). Já o balanço entre agonistas e antagonistas em extensão à 60°/s do lado direito ($p=0,03$) apresentou significância de desequilíbrio. Portanto, em nosso estudo, o grupo dos isquiotibiais (CCA), tanto os extensores quanto os flexores mostraram déficits para as variáveis analisadas. Corroborando, os pacientes do grupo dos isquiotibiais apresentaram maior déficit muscular no mecanismo flexor em comparação com o joelho contralateral (139). O membro acometido apresentou déficit em flexão e extensão para todas as variáveis, apresentando desequilíbrio entre musculatura agonista e antagonista, pois apresentaram resultados idênticos à velocidade de 60°/s e semelhantes à 300°/s. De acordo com estudo de Karasel e colaboradores (2010) (140) pacientes submetidos a reconstrução do LCA com enxerto de TP diminuíram significativamente a força do quadríceps em seu lado cirúrgico a uma velocidade mais lenta (60°/s) medida pelo isocinético, bem como, também apresentaram índices de flexão/extensão significativamente menores no joelho cirúrgico em comparação com o joelho saudável.

Este método de identificação de déficits neuromusculares possibilita selecionar indivíduos com potencial de lesão muscular e/ou articular (141). Em CCA, o músculo quadríceps femoral ou isquiotibiais atuam de forma isolada. Já em CCF, existe a presença de uma co-contração muscular que propicia maior estabilidade articular, além de serem semelhantes a alguns movimentos funcionais, proporcionando um aumento da força dos músculos da coxa e da cintura pélvica e, como consequência, pode gerar um maior equilíbrio das articulações (142). Além disso, esse movimento é parte integrante de atividades funcionais consideradas fonte de queixa em pacientes em algumas práticas esportivas e nas atividades da vida diária, como subir e descer escadas (54). Portanto, resultados de assimetria em variável de força muscular, impacta o processo de avaliação da fisioterapia e

monitoramento desses pacientes que estão no 4º mês de pós-operatório, devido ao desequilíbrio das articulações e alterações funcionais.

A força muscular do quadríceps isocinético foi significativamente diminuída na extremidade operada apenas na extensão a 60 °/s de velocidade angular ($p < 0,05$). De acordo com Oliveira e colaboradores (2017) (65). Assume-se que indivíduos com padrões funcionais ótimos de movimento podem exibir simetria em variáveis, como força e estabilidade postural, boas medidas de flexibilidade e ativação efetiva de músculos estabilizadores. Por outro lado, indivíduos com padrões de movimento não funcionais podem apresentar assimetrias nas variáveis, diminuição da flexibilidade e dificuldade de recrutamento efetivo dos músculos utilizados para estabilizar o corpo.

Partindo dessa premissa, usando como ponto de corte o score de 15 pontos (89) fornecido pela curva estabelecida pela amostra, 44% dos indivíduos obtiveram pontuação abaixo do ponto de corte, sendo que 55% obtiveram nota acima do ponto de corte. Contudo, Dorrel e colaboradores (2018) (89), concluem que a precisão do diagnóstico global do FMS ofereceu um pouco melhor do que 50/50 chance de classificar corretamente aqueles com maior risco de lesão. Usando o ponto de corte identificado o score produziu validade inadequada em seu estudo, independentemente do tipo lesão. Assim, recomendou que o FMS fosse usado para avaliar a qualidade do movimento e não como uma ferramenta de previsão de lesões autônoma até que pesquisas futuras estabelecessem o contrário.

Contudo, ao usado o padronizado ponto de corte de 14 pontos (84, 143-145), na presente pesquisa obteve-se que 82% da amostra ficaram abaixo do ponto de corte, e 17% atingiram 14 ou mais pontos.

Quanto ao grupo abaixo do ponto de corte, 55% (destes, 38% já retornaram à prática de esporte) não tiveram alta da fisioterapia, sendo que os que tiveram score superior representam 66% (33% destes já retornaram à prática de esporte). Demonstrou-se, assim, correlação de melhor desempenho quanto ao maior tempo de duração do processo de reabilitação, bem como vislumbra-se alta reincidência de lesão no grupo que obteve pontuação abaixo do ponto de corte na avaliação e já retornaram à prática esportiva.

Não houve correlação entre FMS e YBT, conforme estudo de Mayer e colaboradores (2015) (85), em que todos os pacientes, no 6º mês de pós-operatório de reconstrução de LCA, foram agrupados em aqueles que estavam ou não prontos para retorno às atividades esportivas. Esse estudo concluiu que tais medidas não

parecem estar relacionadas à capacidade funcional avaliada, isto é, o desempenho em ambos os testes sugeriu que o paciente típico em ambos os grupos apresentaria um risco maior de lesão das extremidades inferiores, com base na pesquisa atualmente publicada.

Foi observada correlação entre peso e desempenho físico, de modo que quando maior o peso, menor o desempenho físico ($p=0,049$). Bem como, houve associação entre o desempenho físico e o Inventário de Waterloo tanto na regressão linear quanto logística. Na primeira demonstra-se que o aumento de um ponto no Waterloo ocasionava um aumento de 0,07 (0,1; 0,12) pontos no questionário de FMS (0,018), e para a segunda, observou-se que quanto maior a pontuação do inventário de Waterloo, maior a prevalência de indivíduos com desempenho físico igual ou superior a 14 pontos no FMS (85, 144, 145).

Segundo Barfod e colaboradores (2018) (143) há pouco espaço para a omissão dos componentes de protocolo de teste de força individual devido à falta de sobreposição entre os testes, isto é, não é possível excluir-se a aplicação de tais testes, pois são complementares. Testes isométricos, excêntricos e concêntricos podem fornecer informações únicas e, portanto, devem ser considerados para inclusão.

Portanto, as implicações de uma pontuação baixa nos testes individualmente analisados, são fatores preditivos de quem está em risco de lesão na extremidade inferior, assim, os resultados dos testes aplicados após a reconstrução do LCA torna-se útil na determinação de quais indivíduos recuperaram a força e o controle neuromuscular seguro para o retorno ao desporto e/ou atividades funcionais (77).

Com base nos resultados obtidos, as variáveis do desempenho de um único membro e as assimetrias dos membros precisam ser medidas no processo de reabilitação pós-operatória de forma constante e precoce. Os melhores resultados neuromusculares estão diretamente ligados ao processo de reabilitação que sejam focados no desempenho funcional, e não somente no membro submetido à lesão e intervenção. De modo que se aborde aspectos integrativos do indivíduo. Para que resultados como os obtidos, de melhor desempenho do membro lesionado quando comparado ao contralateral, sejam evitados para não interferirem nos testes para retorno seguro às atividades.

Portanto, não foi possível identificar um ou mais métodos capazes de prever (ou correlacionar) o desempenho funcional para melhor direcionar a conduta

fisioterapêutica. Todos os testes estudados, além de outros aplicáveis devem ser realizados e seus resultados interpretados para que possa ser analisada a possibilidade de retorno seguro do paciente às suas atividades.

Em síntese, a restauração da estabilidade do joelho, o retorno aos níveis de funcionalidade e a prevenção da progressiva degeneração articular são considerados critérios básicos para o sucesso de cirurgia de reconstrução do LCA (146).

8 CONCLUSÃO

Nossos achados demonstraram que indivíduos que se encontram no quarto mês de pós-reconstrução do LCA apresentaram pior desempenho tanto do membro acometido como do membro não-acometido no YBT na direção póstero-lateral, além do SUD em que o membro acometido obteve desempenho inferior comparado ao não-acometido. Adicionalmente, o membro inferior acometido apresentou, tanto em flexão quanto em extensão, função de torque muscular mais intenso quando comparado ao desempenho do lado acometido. Dentre as variáveis neuromusculares e funcionais adotadas, apenas o pico de torque por peso corporal em extensão a 60°/s, em CCF, no membro afetado apresentou capacidade de prever a simetria dos membros inferiores. Portanto, não foi possível identificar um ou mais métodos capazes de prever (ou correlacionar) o desempenho funcional para melhor direcionar a conduta fisioterapêutica. Testes isométricos, excêntricos e concêntricos podem fornecer informações únicas e, portanto, devem ser considerados para inclusão. Portanto, todos os testes devem compor a rotina clínica do processo de reabilitação, para que possa ser analisada da forma mais completa possível a possibilidade de retorno seguro dos indivíduos às suas atividades ou intervir de forma precoce nessas disfunções, para minimizar as complicações a longo prazo das várias alterações funcionais encontradas neste público.

9 REFERÊNCIAS

1. Rodriguez-Merchan EC. Knee instruments and rating scales designed to measure outcomes. *J Orthopaed Traumatol.* 2012;13:1-6.
2. Bahr R. Risk factors for sports injuries –a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine.*37(5):384-92.
3. Arliani G, Astur D, Kanas M, Kaleka C, Cohen M. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. *Perspectivas e tendências atuais. Revista Brasileira de Ortopedia.* 2012;47(2):191-6.
4. Capin JJ, Behrns W, Thatcher K, Arundale A, Smith AH, Snyder-Mackler L. Clinical Commentary: On-Ice Return-to-Hockey Progression After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(5):324–33.
5. Menzer H, Slater L, Diduch D, Miller M, Norte G, Goetschius J, Hart JM. The Utility of Objective Strength and Functional Performance to Predict Subjective Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 2017;5(12):1-8.
6. Devgan A, Magu N, Siwach R, Rohilla R, Sangwan S. ISRN Orthopedics. Functional Outcome in Athletes at Five Years of Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *International Scholarly Research Network.* 2011:1-6.
7. Paterno MV. Incidence and Predictors of Second Anterior Cruciate Ligament Injury After Primary Reconstruction and Return to Sport. *Journal of Athletic Training.* 2015;50(10):1097–9.
8. Ebert J, Edwards P, Yi L, Joss B, Ackland T, Carey-Smith R et al. Strength and functional symmetry is associated with post-operative rehabilitation in patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2017:1-9.
9. Failla MJ, Logerstedt DS, Grindem H, Axe MJ, Risberg MA, Engebretsen L, Huston LJ, Spindler KP, Snyder-Mackler L. Does Extended Preoperative Rehabilitation Influence Outcomes 2 Years After ACL Reconstruction?: A Comparative Effectiveness Study Between the MOON and Delaware-Oslo ACL Cohorts. *Am J Sports Med pub.* 2016;44(10):2608–14.
10. Undheim M, Cosgrave C, King E, Strike S, Marshall B, Falvey É et al. Isokinetic muscle strength and readiness to return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: is there an association? A systematic review and a protocol recommendation. *British Journal of Sports Medicine* 2015;49(20):1305-10.
11. Gao B, Zeng N. Alterations in three-dimensional joint kinematics of anterior cruciate ligamente-deficiente and reconstructed knees during walking. *Clinical Biomechanics.* 2010;25.
12. Bonfim TR, Paccola CA, Barela JA. Proprioceptive and Behavior Impairments in Individuals With Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Knees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1217-23.
13. Thomeé R, Neeter C, Gustavsson A, Thomeé P, Augustsson J, Eriksson B, Karlsson J. Variability in leg muscle power and hop performance after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:1143–51.
14. Jacob S, Francone C, Lossow W. *Anatomia e Fisiologia Humana.* Editora Guanabara; 1990.
15. Mata HTC. *Estudo Biomecânico da Articulação do Joelho:* Universidade do Porto. 2009.
16. Costa e Silva JM. *Modelo Biomecânico Do Joelho Humano:* Universidade do

Porto; 2015.

17. Netter FH. Atlas de Anatomia Humana 5ed: Elsevier; 2011.
18. Bitun P, Miranda C, Escudero R, Araf M, de Souza D. Comparação dos enxertos para reconstrução anatômica do LCA: patelar versus semitendíneo/grácil. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2015;50(1):50-6.
19. Monk A, Davies L, Hopewell S, Harris K, Beard D, Price A. Surgical versus conservative interventions for treating anterior cruciate ligament injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016(4).
20. Fabrício Junior JCA. Um estudo comparativo entre dois protocolos fisioterapêuticos: convencional x acelerado nos pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior. Mestrado. Universidade de São Paulo. 2015.
21. Egli S, Kohlof H, Zumstein M, Henle P, Hartel M, Evangelopoulos D et al. Dynamic intraligamentary stabilization: novel technique for preserving the ruptured ACL. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2015;23(4):1215-21.
22. Brito J, Soares J, Rebelo A. Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2009;15(1):62-9.
23. Trees AH, Howe TE, Grant M, Gray HG. Exercise for treating anterior cruciate ligament injuries in combination with collateral ligament and meniscal damage of the knee in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011(5).
24. Pássaro A, Marques A, Sacco I, Amadio A, Bacarin T. Mecanismos de ativação agonista e antagonista no joelho de indivíduos com reconstrução de ligamento cruzado anterior: estudo cinético e eletromiográfico. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2008;16(2):117-21.
25. Leão MGS, Orlando Junior N, Oliveira NHC. Diagnosis of knee injuries: comparison of the physical examination and magnetic resonance imaging with the findings from arthroscopy. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2005;50(6):712-9.
26. Almeida A, Valim M, Ferreira R, Roveda G, Almeida N, Agostini A. Avaliação do resultado da reconstrução artroscópica do ligamento cruzado anterior do joelho com enxerto dos tendões flexores. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2010;45(4):404-8.
27. Alazzawi S, Sukeik M, Ibrahim M, Haddad F. Surgical treatment of anterior cruciate ligament injury in adults. *British Journal of Hospital Medicine* 2016;77(4):227-31.
28. Mascarenhas R, Tranovich MJ, Kropf EJ, Fu FH, Harner CD. Bone-patellar Tendon-bone Autograft vs Hamstring Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the Young Athlete: A Retrospective Matched Analysis with 2 to 10 year Follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:1520-7.
29. Janssen RPA, Scheffler S. Intra-articular remodelling of hamstring tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;22:2102-8.
30. Pinczewski L, Lyman J, Salmon L, Russell V, Roe J, Linklater J. A 10-Year Comparison of Anterior Cruciate Ligament Reconstructions with Hamstring Tendon and Patellar Tendon Autograft. *The American Journal of Sports Medicine*. 2007;35(4):564-74.
31. Lustosa L, Fonseca S, Andrade M. Reconstrução do ligamento cruzado anterior: impacto do desempenho muscular e funcional no retorno ao mesmo nível de atividade pré-lesão. *Acta Ortopédica Brasileira* 2007;15(5):280-4.
32. Kyritsis PW. Return to Sport after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction:

A Literature Review. *Journal of Novel Physiotherapies* 2014;4(1).

33. Lohmander LS, Englund M, Dahl LL, Roos EM. The Long-term Consequence of Anterior Cruciate Ligament and Meniscus Injuries. *The American Journal of Sports Medicine*. 2007;35(10):1756-69.

34. Paradowski P, Englund M, Roos E, Stefan Lohmander L. Similar group mean scores, but large individual variations, in patient-relevant outcomes over 2 years in meniscectomized subjects with and without radiographic knee osteoarthritis. *Health and Quality of Life Outcomes* 2004;2(1).

35. Ageberg E, Thomeé R, Neeter C, Silbernagel K, Roos E. Muscle Strength and Functional Performance in Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury Treated With Training and Surgical Reconstruction or Training Only: A Two to Five-Year Followup. *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)*. 2008;59(12):1773–9.

36. Salmon LJ, Russel VJ, Refshauge K, Kader D, Connolly C, Linklater J, Pinczewski LA. Long-term Outcome of Endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon Autograft. *The American Journal of Sports Medicine*. 2006;34(5):1-12.

37. Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Huang B, Hewett TE. Biomechanical Measures During Landing and Postural Stability Predict Second Anterior Cruciate Ligament Injury After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Return to Sport. *Am J Sports Med*. 2010;38(10):1968–78.

38. Pistone E, Laudani L, Camillieri G, Cagno A, Tomassi G, Macaluso A et al. Effects of early whole-body vibration treatment on knee neuromuscular function and postural control after anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016;48(10):880-6.

39. Palmieri-Smith R, Thomas A, Wojtys E. Maximizing Quadriceps Strength After ACL Reconstruction. *Clinics in Sports Medicine*. 2008;27(3):405-24.

40. Palmieri-Smith R, Lepley LK. Quadriceps Strength Asymmetry After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Alters Knee Joint Biomechanics and Functional Performance at Time of Return to Activity. *The American Journal of Sports Medicine*. 2016:1-8.

41. Myer G, Ford K, Barber Foss K, Liu C, Nick T, Hewett T. The Relationship of Hamstrings and Quadriceps Strength to Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2009;19(1):3-8.

42. Zabka F, Valente H, Pacheco A. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho em jogadores de futebol profissional. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2011;17(3):189-92.

43. Ardern CL, Webser K, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med*. 2011;45(7):596-606.

44. Larsen LR, Junge T, Juul-Kristensen B, Wedderkopp NT. The extent and risk of knee injuries in children aged 9–14 with Generalised Joint Hypermobility and knee joint hypermobility - the CHAMPS-study Denmark. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16.

45. Harris M, Song K, Davidson B, Decker M, Shelburne K. Multi-joint Compensations during Landing and Cutting at least One Year after Return to Sport following ACL Reconstruction. *ORS 2017 Annual Meeting Poster No0942*. 2017.

46. Hildebrandt C, Muller L, Zisch B, Huber R, Fink C, Raschner C. Functional assessments for decision-making regarding return to sports following ACL reconstruction. Part I: development of a new test battery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2015;23(5):1273-81.

47. Xergia S, Pappas E, Georgoulis A. Association of the Single-Limb Hop Test With Isokinetic, Kinematic, and Kinetic Asymmetries in Patients After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2015;7(3):217-23.
48. Arundale AJH, Cummer K, Capin JJ, Zarzycki R, Snyder-Mackler L. Report of the Clinical and Functional Primary Outcomes in Men of the ACL-SPORTS Trial: Similar Outcomes in Men Receiving Secondary Prevention With and Without Perturbation Training 1 and 2 Years After ACL Reconstruction. *Clin Orthop Relat Res*. 2017;475(10):2523-34.
49. Campos LFCC, Borin J, Santos LGTF, Souza TMF, Paranhos VMS, Tanhoffer RA, Duarte CR, Gorla JI. Avaliação isocinética em atletas da seleção brasileira de futebol de 5. *Rev Bras Med Esporte* 2015;21(3):220-3.
50. Pardini R, Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G, Andrade D, Oliveira L, Figueira Jr A, Raso V. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2001;9(3):45-51.
51. Martinez JE, Grassi DC, Marques LG. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermagem e urgência. *Rev Bras Reumatol* 2011;51(4):299-308.
52. Camargos MB, Palmeira A, Fachin-Martins E. Cross-cultural adaptation to Brazilian Portuguese of the Waterloo Footedness Questionnaire-Revised: WFQ-RB Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2017;75(10):727-35.
53. Peccin M, Ciconelli R, Cohen M. Questionário específico para sintomas do joelho "Lysholm Knee Scoring Scale": tradução e validação para a língua portuguesa. *Acta Ortopédica Brasileir*. 2006;14(5):268-72.
54. Felício L, Dias L, Silva A, Oliveira A, Bevilaqua-Grossi D. Ativação muscular estabilizadora da patela e do quadril durante exercícios de agachamento em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(3):206-11.
55. Pizzato LM, Aarakaki JC, Sposito GC, Oliveira AS, Vasconcelos RA, Paccola CJ, Grossi DB. Análise da frequência mediana do sinal eletromiográfico de indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior em exercícios isométricos de cadeia cinética aberta e fechada. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(1):1-5.
56. Guedes DP, Lopes CC, Guedes JERP. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(2):151-8.
57. Hagströmer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*. 2006;9(6).
58. Benedetti TRB, Antunes PC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski EL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(1).
59. Associação Brasileira de Pesquisa (ABEP). Critério Brasil 2015 e atualização da distribuição de classes para 2016. 2015.
60. Kamakura W, Mazzon J. Critérios de estratificação e comparação de classificadores socioeconômicos no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*. 2016;56(1):55-70.
61. Lorin JE, Bryden M, Bulman-fleming MB. Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia*. 1998;36(1):37-43.
62. Ribeiro C, Abad C, Barros R, Barros Neto T. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo. *Revista*

- Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. 2010;12(6):415-21.
63. Lysholm J, Guilloquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *The American Journal of Sports Medicine*. 1982;10(3):150-4.
64. Metsavaht L, Leporace G, Riberto M, de Mello Sposito M, Batista L. Translation and Cross-Cultural Adaptation of the Brazilian Version of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(9):1894-9.
65. de Oliveira RR, Chaves S, Lima YL, Bezerra MSA, Almeida GPL, Lima POP. There are no biomechanical differences between runners classified by the functional movement screen. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2017;14(4):625-33.
66. Artioli D, Brik F, Fukuda T, Carvalho N. Teste de controle neuromuscular em indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior e em tratamento fisioterapêutico avançado. *Revista Brasileira Clínica Médica* 2011;9(4):269-73.
67. Hertel J, Braham R, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the Star Excursion Balance Test: Analyses of Subjects With and Without Chronic Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2006;36(3).
68. Garrison J, Bothwell J, Wolf G, Aryal S, Thigpen C. Y balance test™ anterior reach symmetry at three months is related to single leg functional performance at time of return to sports following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int J Sports Phys Ther*. 2015;10(5):602–11.
69. Hertel J. Sensorimotor Deficits with Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *Clin Sports Med*. 2008;27:353–70.
70. Hallagin C, Garrison C, Creed K, Bothwell JM, Goto S, Hannon J. The relationship between pre-operative and twelve-week post-operative y-balance and quadriceps strength in athletes with an anterior cruciate ligament tear. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2017;12(6):986-93.
71. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training*. 2012;47(3):339–57.
72. Gribble PA, Hertel J. Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement In Physical Education And Exercise Science*. 2003;7(2):89–100.
73. Robinson RH, Gribble PA. Support for a Reduction in the Number of Trials Needed for the Star Excursion Balance Test. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89.
74. Plisky PJ, Gorman P, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the Star Excursion Balance Test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 2009;4(2):92-9.
75. Shaffer SW, Teyhen D, Lorensen CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, Childs JD. Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple Raters. *Military Medicine*. 2013;178(11):1264-70.
76. Daniel D, Malcom L, Stone M, Perth H, Morgan J, Riehl B. Quantification of knee stability and function. *Contemporary Orthopaedics*. 1982(5):83-91.
77. D'Alessandro R, Silveira E, Anjos M, Silva A, Fonseca S. Análise da associação entre a dinamometria isocinética da articulação do joelho e o salto horizontal unipodal, hop test, em atletas de voleibol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2005;11(5):271-5.
78. Meierbachtol A, Rohman E, Paur, E, Bottoms, J, Tompkins M. Quantitative

- Improvements in Hop Test Scores After a 6-Week Neuromuscular Training Program. *MSports Health: A Multidisciplinary Approach* 2016;9(1).
79. Delahunt E, Sweeney L, Chawke M, Kelleher J, Murphy K, Patterson M et al. Lower limb kinematic alterations during drop vertical jumps in female athletes who have undergone anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic Research* 2011;30(1):72-8.
 80. Fitzgerald GK, Lhepart S, Hwang H, Wainner MRS. Hop Tests as Predictors of Dynamic Knee Stability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2001;31(10):588-97.
 81. Abrams G, Harris J, Gupta A, McCormick F, Bush-Joseph C, Verma N et al. Functional Performance Testing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction A Systematic Review. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2014;2(1).
 82. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional Movement Screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014;9(3):396-409.
 83. Shojaedin SS, Letafatkara A, Hadadnezhada M, Dehkhodab MR. Relationship between functional movement screening score and history of injury and identifying the predictive value of the FMS for injury. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*., 2014;21(4):355–60.
 84. Narducci E, Waltz A, Gorski K, Leppla L, Donaldson M. The clinical utility of functional performance tests within one-year post-acl reconstruction: a systematic review. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2011;6(4):333-42.
 85. Mayer SW, Queen R, Taylor D, Moorman CT, Toth AP, Garrett Jr WE, Butler RJ. Functional Testing Differences in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients Released Versus Not Released to Return to Sport. *Am J Sports Med* pub. 2015.
 86. Lisman P, O'Connor CF, Deuster PA, Knapik JJ. Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Medicine Science Sports Exercise*. 2013;45(4):636-43.
 87. Trindade MA, Toledo AM, Cardoso JR, Souza IE, Mendes FAS, Santana LA, Carregaro RL. Static balance measurements in stable and unstable conditions do not discriminate groups of young adults assessed by the Functional Movement Screen™. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2017;12(6):967-76.
 88. Dinc E, Kilinc B, Bulat M, Erten YT, Bayraktar B. Effects of special exercise programs on functional movement screen scores and injury prevention in preprofessional young football players. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2017;13(5):535-40.
 89. Dorrel B, Long T, Shaffer S, Myer GD. The Functional Movement Screen as a Predictor of Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes. *Journal of Athletic Training*. 2018;53(1):29–34.
 90. Alves FSM, Oliveira FS, Junqueira CHBF, Azevedo BMS, Dionísio VC. Análise do padrão eletromiográfico durante os agachamentos padrão e declinado. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2008;13(2):164 –72.
 91. [Internet]. System 4 Pro™ - Dynamometers - Physical Medicine. 2018.
 92. Cavalcante MLC, Teixeira P, Sousab TCS, Lima POP, Oliveira RR. Índice de fadiga do músculo quadríceps femoral em atletas de futebol após reconstrução do ligamento cruzado anterior. *rev bras ortop*. 2016;51(5):535–40.
 93. Carvalho P, Puga N. A avaliação isocinética -joelho. *revista de Medicina desportiva in forma*. 2010;1(4):26-8.
 94. Terreri A, Greve J, Amatuzzi MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta.

Rev Bras Med Esporte 2001;7(5):170-4.

95. Terreri A, Ambrosio M, Pedrinelli A, Albuquerque R, Andrusaitis F, Greve J et al. Isokinetic assessment of the flexor-extensor balance of the knee in athletes with total rupture of the anterior cruciate ligament. *Revista do Hospital das Clínicas*. 1999.
96. Reid D. Sports injury, assessment and rehabilitation. New York: Churchill Livingstone; 1992.
97. Frontera W, Hughes V, Dallal G, Evans W. Reliability of isokinetic muscle strength testing in 45 to 78 year old men and women. 1993(74):1181-5.
98. Nishio Y, Kondo E, Onodera J, Onodera T, Yagi T, Iwasaki N, Yasuda K. Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon Hybrid Grafts in Patients Over 40 Years of Age. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2018;6(5):1-9.
99. Bisquerra R, Sarriera, J. C., Martinez, F. Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico. SPSS. Artmed, editor. Porto Alegre. 2004.
100. Barroso M. PNAD Contínua 2016: 51% da população com 25 anos ou mais do Brasil possuíam apenas o ensino fundamental completo: IBGE - Agência de Notícias; 2018. Estatísticas Sociais: [Available from: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/18992-pnad-continua-2016-51-da-populacao-com-25-anos-ou-mais-dor-brasil-possuiam-apenas-o-ensino-fundamental-completo.html>].
101. Vasconcelos R, Bevilaqua-Grossi D, Shimano A, Paccola C, Salvini T, Prado C et al. Análise da correlação entre pico de torque, desempenho funcional e frouxidão ligamentar em indivíduos normais e com reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Revista Brasileira de Ortopedia* 2009;44(2):134-42.
102. Fältström A, Hagglund M, Kvist J. Functional Performance Among Active Female Soccer Players After Unilateral Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Compared With Knee-Healthy Controls. *The American Journal of Sports Medicine*. 2016;45(2):377-85.
103. Gokeler A, Welling W, Benjaminse A, Lemmink K, Seil R, Zaffagnini S. A critical analysis of limb symmetry indices of hop tests in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction: A case control study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2017;103(6):947-51.
104. Nordenvall R, Marcao A, Adami J, Palme M, Mattila VM, Bahmanyar S, Felländer-Tsai L. The Effect of Socioeconomic Status on the Choice of Treatment for Patients With Cruciate Ligament Injuries in the Knee: A Population-Based Cohort Study. *Am J Sports Med* 2016:1-6.
105. Collins JE, Katz JN, Donnell-Fink LA, Martin SD, Losina E. Cumulative incidence of ACL reconstruction after ACL injury in adults: Role of age, sex and race. *Am J Sports Med*. 2013;41(3):544-9.
106. Senorski EH, Svantesson E, Beischer S, Grassi A, Krupic F, Thomeé R, Samuelsson K. Factors Affecting the Achievement of a Patient-Acceptable Symptom State 1 Year After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A Cohort Study of 343 Patients From 2 Registries. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2018;6(4):1-16.
107. Flosadottir V, Frobell R, Roos E, Ageberg E. Impact of treatment strategy and physical performance on future knee-related self-efficacy in individuals with ACL injury. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018;19(50):1-9.
108. Cristiani R, Forssblad M, Engström B, Edman G, Stålmán A. Risk Factors for Abnormal Anteroposterior Knee Laxity After Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 2018:1-

7.

109. Ma Z, Guo F, Qi J, Xiang W, Zhang J. Meta-analysis shows that obesity may be a significant risk factor for prosthetic joint infections. *Int Orthop* 2016(40):659-67.
110. Burrus MT, Werner B, Yarboro SR. Obesity is associated with increased postoperative complications after operative management of tibial shaft fractures. *Injury*. 2016(47):465-70.
111. Denti M, Randelli P, Lo Vetere D, Moioli M, Bagnoli I, Cawley PW. Motor control performance in the power extremity: Anterior cruciate ligament reconstructed knees 5-8 years from the index surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology & Arthroscopy*. 2000;8:296-300.
112. Baldassarri M, Perazo L, Ghinelli D, Ricciarelli M, Pilla F, Buda R. Return to Sport after ACL Surgery: A Comparison between Two Different Reconstructive Techniques. *The Journal of Knee Surgery* 2018.
113. Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg M. A Progressive 5-Week Exercise Therapy Program Leads to Significant Improvement in Knee Function Early After Anterior Cruciate Ligament Injury. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2011;40(11):705-21.
114. Schmitt LC, Paterno MV, Hewett TE. The impact of quadriceps femoris strength asymmetry on functional performance at return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(9):750-9.
115. Barber SD, Noyes F, Mangine RE, McCloskey JW, Hartman W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clin Orthop*. 1990;255: 204-14.
116. Myer GD, Ford K, Khoury J, Succop P, Hewett TE. Development and validation of a clinic-based prediction tool to identify female athletes at high risk for anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med*. 2010;38(10):2025-33.
117. Myer GD, Ford K, Foss KD, Rauh MJ, Paterno MV, Hewett TE. A predictive model to estimate knee-abduction moment: implications for development of a clinically applicable patellofemoral pain screening tool in female athletes. *J Athl Train*. 2014;49(3):389-98.
118. Nicolozakes C, Schineider D, Rower B, Borchers J, Hewett T. Influence of Body Composition on Functional Movement Screen™ Scores in Collegiate Football Players. *Journal of Sport Rehabilitation* 2017:1-21.
119. Del Porto AC, Pechak C, Smith DR, Reed-Jones RJ. Biomechanical Effects of Obesity on Balance. *International Journal of Exercise Science*. 2012(5):301-20.
120. Nantel J, Mathieu M, Prince F. Physical Activity and Obesity: Biomechanical and Physiological Key Concepts. *Journal of Obesity*. 2011:1-10.
121. MacLean KFE, Callaghan J, Maly MR. Effect of obesity on knee joint biomechanics during gait in young adults. *Cogent Medicine*. 2016(3):1-16.
122. Harding GT, Dumar MJ, Hubley-Kozey CL, Stanish WD, Astephen Wilson JL. Obesity is associated with higher absolute tibiofemoral contact and muscle forces during gait with and without knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*. 2016(31):79-86.
123. Henriksen M, Jorgensen L, Aaboe J. Obesity and Walking: Implications for Knee Osteoarthritis and Plantar Heel Pain. *Curr Obes Rep*. 2012(1):160-5.
124. Kluczynski MA, Marzo J, Bisson LJ. Factors associated with meniscal tears and chondral lesions in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective study. *Am J Sports Med*. 2013;41:2759-65.
125. Ciccotti MC, Kraeutler M, Austin LS et al. The prevalence of articular cartilage changes in the knee joint in patients undergoing arthroscopy for meniscal pathology.

Arthroscopy. 2012;28:1437-44.

126. Hwang BY, Kim S, Lee SW et al. Risk factors for medial meniscus posterior root tear. *Am J Sports Med.* 2012;40:1606-10.

127. Ford GM, Hegmann K, White GL Jr, Holmes EB. Associations of body mass index with meniscal tears. *Am J Prev Med.* 2005;28:364-8.

128. Li RT, Lorenz S, Xu Y, Harner CD, Fu FH, Irrgang JJ. Predictors of radiographic knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2011;39:2595-603.

129. Kowalchuk DA, Harner C, Fu FH, Irrgang JJ. Prediction of Patient-Reported Outcome After Single-Bundle ACL Reconstruction. *Arthroscopy.* 2009(25):457-63.

130. Christensen JC, Goldfine L, Barker T, Collingridge DS. What Can the First 2 Months Tell Us About Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? *Journal of Athletic Training.* 2015;50(5):508-15.

131. Spindler KP, Warren T, Clifton CJ, Secic M, Fleisch SB. Clinical outcome at a minimum of five years after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Journal Of Bone And Joint Surgery.* 2005;87-A(8):1673-9.

132. Carpes F. Relação entre simetria bilateral e aspectos neuromusculares e de treinamento dos membros inferiores: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.

133. Shidahara HD, Deier M, Niimoto T, Shimada N, Toriyama M, Adachi N, Hirata K, Urabe Y, Ochi M. Prospective study of kinesthesia after ACL reconstruction. *International Journal of Sports Medicine.* 2011;32:383-92.

134. Muller B, Ybroudi M, Lynch A et al. Defining Patient Acceptable Symptom State Thresholds for the IKDC Subjective Knee Form and KOOS for Patients Undergoing ACL Reconstruction. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 2013;1(4).

135. Pietrosimone B, Lepley A, Harkey MS et al. Quadriceps Strength and Corticospinal Excitability as Predictors of Disability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Sport Rehabilitation.* 2013(22):1-6.

136. Edwards P, Ebert J, Joss B, Annear P, Buelow J, Hewitt B. Patient characteristics and predictors of return to sport at 12 months after anterior cruciate ligament reconstruction: The importance of patient age and post-operative rehabilitation. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2017;20(3).

137. Lima MC. Análise do equilíbrio dinâmico e da força muscular do quadril em atletas pós-reconstrução do ligamento. Biblioteca FMUSP: Universidade de São Paulo. 2015.

138. Logerstedt D, Grindern H, Lynch A, Eitzen I, Engebretsen L, Risberg MA. Single-legged Hop Tests as Predictors of Self-reported Knee Function After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Delaware-Oslo ACL Cohort Study. *Am J Sports Med* 2012;40(10):2348-56.

139. Machado F, Debieux P, Kaleka C, Astur D, Peccin M, Cohen M. Knee isokinetic performance following anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus hamstrings graft. *The Physician and Sportsmedicine.* 2018;46(1):30-5.

140. Karasel S, Akpinar B, Gülbahar S, Baydar M, Özlem EL, Pinar H, Tatari H, Karaođlan O, Akalin E. Clinical and functional outcomes and proprioception after a modified accelerated rehabilitation program following anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;44(3):220-8.

141. Chamorro C, Armijo-Olivo S, De la Fuente C, Fuentes J, Javier Chiroso L. Absolute reliability and concurrent validity of hand held dynamometry and isokinetic

- dynamometry in the hip, knee and ankle joint: systematic review and meta-analysis. *Open Med.* 2017(12):359-75.
142. Lam P, Gabriel Y. Activation of the quadriceps muscle during semisquatting with different hip and knee positions in patients with anterior knee pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001;80:804-8.
143. Barfod K, Feller J, Clark R, Hartwig T, Devitt B, Webster K. Strength Testing Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A Prospective Cohort Study Investigating Overlap of Tests. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2018.
144. Kiesel K, Plisky P, Voight M. N Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *Am J Sports Phys Ther.* 2007;2(3):147-58.
145. Kraus K, Schutz E, Taylor W, Doyscher R. Efficacy of the Functional Movement Screen. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2014;28(12):3571-84.
146. Tsarouhas A, Iosifidis M, Kotzamitelos D, Spyropoulos G, Tsatalas T, Giakas G. Three-Dimensional Kinematic and Kinetic Analysis of Knee Rotational Stability After Single- and Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy.* 2010;26(7):885-93.

ANEXOS E APÊNDICES

APÊNDICE I

UNB - FACULDADE DE
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CORRELAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO E O DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DE INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR PELA TÉCNICA DOS FLEXORES

Pesquisador: NATALIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 64041316.4.0000.8093

Instituição Proponente: Universidade de Brasília Faculdade de Ceilândia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.197.865

Apresentação do Projeto:

Segundo os autores, "O ligamento cruzado anterior (LCA) é uma importante estrutura da articulação do joelho, visto que é um fundamental limitador da instabilidade anterior e da rotação interna da tibia juntamente com os músculos flexores. A ruptura desta estrutura é a lesão ligamentar mais comum do joelho, quando incluídas somente as roturas ligamentares completas. Para substituir o LCA têm-se utilizado com frequência cada vez maior o enxerto feito com os tendões flexores (grácil e semitendíneo) devido as suas características peculiares.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo os autores, o objetivo geral da pesquisa é "Correlacionar a função e o desempenho neuromuscular dos indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior pela técnica dos flexores".

Como objetivos secundários são apresentados:

- *- Caracterizar a amostra de pacientes submetidos à reconstrução de LCA quanto ao sexo, idade, mecanismo de lesão, nível de atividade física e lateralidade.
- Mensurar o grau de função muscular dos membros inferiores após a reconstrução do LCA com tendões flexores.

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3378-0437 **E-mail:** cep.foe@gmail.com

UNB - FACULDADE DE
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 2.197.863

Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Pesquisadores.pdf	22/01/2017 10:21:32	NATALIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ	Aceito
Outros	Curriculo_Tania_Hamu.pdf	22/01/2017 10:20:12	NATALIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ	Aceito
Outros	Curriculo_Rodrigo_Carregaro.pdf	22/01/2017 10:19:25	NATALIA CRISTINA AZEVEDO QUEIROZ	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 02 de Agosto de 2017

APÊNDICE II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa “PREDIÇÃO DA FUNÇÃO E ÍNDICE DE SIMETRIA POR MEIO DE DESFECHOS CLÍNICOS E NEUROMUSCULARES EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR”, sob a responsabilidade da Pesquisadora: Natália Cristina Azevedo Queiroz, Pesquisador responsável: Prof^o. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro e Pesquisador responsável: Prof. Dr^a. Tânia Silva Hamu. O projeto tem como propósito de prever (correlacionar) a função e o desempenho neuromuscular do joelho dos indivíduos que foram submetidos à reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior pela técnica dos tendões flexores através da aplicação de testes funcionais com a função de mensurar as possíveis alterações que existem na articulação do joelho após passar por este tipo de procedimento.

O objetivo desta pesquisa é correlacionar a função e o desempenho neuromuscular do joelho dos indivíduos que foram submetidos à reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior pela técnica dos tendões flexores através da aplicação de testes funcionais com o propósito de mensurar as possíveis alterações que existem na articulação do joelho após passar por este tipo de procedimento. Com esses dados mensurados será possível analisar a função de forma mais completa dos indivíduos que passam por este tipo de intervenção e esses resultados podem servir para que haja uma reformulação da conduta fisioterapêutica nos centros de reabilitação incorporando exercícios funcionais de forma mais precoce nos pacientes que estão sendo reabilitados com este tipo de lesão.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio da aplicação de alguns questionários compostos de perguntas simples e objetivas aplicados pela pesquisadora do projeto e também através da aplicação de testes funcionais e avaliação da força muscular no aparelho chamado Dinamômetro Isocinético. Serão feitos no 4 mês de pós-operatório e acontecerão na Universidade Estadual de Goiás - UEG, localizada na Avenida Anhanguera, n. 1420, qd. 71, setor Leste Vila Nova, Goiânia.

O protocolo de avaliação será feito em dois dias consecutivos com duração máxima de 10 horas sendo 5 horas por dia. No primeiro dia será realizado a aplicação do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), dos questionários e a realização dos pacotes de testes funcionais. No segundo dia será feito a familiarização com o

equipamento isocinético e em seguida será efetuada a avaliação neste equipamento, tanto em cadeia cinética aberta, quanto em cadeia cinética fechada.

Os possíveis riscos envolvidos com sua participação são mínimos: 1) eventual dor de intensidade fraca e/ ou desconforto leve decorrente das manobras articulares (ato de mover o joelho); 2) eventual desconforto muscular ou câimbra leve; 3) eventual inchaço da articulação do joelho após a realização dos testes. Os eventos decorrentes destes riscos serão minimizados pela pesquisadora do projeto e caso necessário os participantes serão encaminhados à Clínica Escola da Universidade Estadual de Goiás, para que recebam o tratamento adequado de acordo com o quadro de sinais e sintomas.

O participante da pesquisa não terá benefícios diretos em participar desta pesquisa. Tais benefícios ocorrerão da discussão e aplicação dos resultados obtidos nesta pesquisa em futuros pacientes que forem submetidos ao mesmo procedimento cirúrgico e da melhora das condutas fisioterapêuticas.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Todas as despesas que você (você e seu acompanhante, quando necessário) tiver (tiverem) relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade Estadual de Goiás (UEG) e na Universidade de Brasília (UNB) podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, em qualquer etapa do estudo, você poderá solicitar informações ou esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa e eventuais dúvidas. O principal pesquisador é a Fisioterapeuta Natália Cristina Azevedo Queiroz que pode ser encontrada no endereço: Rua T. 28 - St. Bueno, Goiânia - GO, CEP: 74175-120 e nos telefones fixos (062) 3088-3087 e 3941-3082, ou no celular (062) 982777484, disponível para ligação a cobrar ou no email: nataliacristinaazevedo@hotmail.com. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia (CEP/FCE) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento

da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3376-0252 ou do e-mail cep.fce@gmail.com, horário de atendimento de 9:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FCE se localiza na Faculdade de Ceilândia, Sala AT07/66 – Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED) – Universidade de Brasília - Centro Metropolitano, conjunto A, lote 01, Brasília - DF. CEP: 72220-900.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Nome e assinatura (original)

Goiânia, ____ de _____ 2018.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____
 _____, RG/CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado: ““PREDIÇÃO DA FUNÇÃO E ÍNDICE DE SIMETRIA POR MEIO DE DESFECHOS CLÍNICOS E NEUROMUSCULARES EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR”” como sujeito. Como participante, afirmo que fui devidamente informado e esclarecido sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será divulgado de forma nenhuma e terei a opção de retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto cause qualquer penalidade.

Goiânia, _____ de _____ de 2018.

 Assinatura do(a) entrevistado(a) ou seu responsável legal

 Assinatura da pesquisadora Prof^a. Esp. Natália Cristina Azevedo Queiroz

 Assinatura da pesquisador responsável: Prof^o. Phd. Rodrigo Luiz Carregaro

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar do estudo.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE III



TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

O Doutor Marcelo Torres, sócio proprietário da Clínica do Atleta, está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante no cumprimento da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, na realização do projeto de pesquisa **CORRELAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO E O DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DE INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR PELA TÉCNICA DOS FLEXORES**, de responsabilidade do(a) pesquisador(a) Natália Cristina Azevedo Queiroz, sob orientação do Prof. Rodrigo Luiz Carregaro e coorientação da Profa. Tânia Hamu, para encaminhar seus pacientes para a realização do protocolo de avaliações proposto neste projeto, a partir da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, como instituição proponente do projeto de pesquisa.

O estudo envolve a aplicação de questionários e de testes funcionais nos pacientes que foram submetidos à reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior e estão no 4º mês de pós-cirúrgico. A duração do projeto será de aproximadamente 2 anos, e os testes serão aplicados em período matutino ou vespertino, com previsão de início para junho de 2017.

Goiânia, 17 / maio / 2017

Diretor responsável da Clínica do Atleta:

Nome/Assinatura/Carimbo

Marcelo Torres
Ortopedista e Cirurgião do Joelho
CRM-488.873/DF
Cof. 060.840.2323
mtorres@clinate.com.br

Pesquisador Responsável pelo protocolo de pesquisa:

Natália Cristina Azevedo Queiroz

Clínica do Atleta Ortopedia e Traumatologia SIS Ltda
CNPJ: 04.525.982/0001-96

APÊNDICE IV



Centro de Ortopedia Especializada

TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

O Doutor Ubiramar Correia S. Filho sócio proprietário do Centro de Ortopedia Especializada está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante no cumprimento da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, na realização do projeto de pesquisa **CORRELAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO E O DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DE INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR PELA TÉCNICA DOS FLEXORES**, de responsabilidade do(a) pesquisador(a) Natália Cristina Azevedo Queiroz, para encaminhar seus pacientes para a realização do protocolo de avaliações proposto neste projeto, a partir da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, como instituição proponente do projeto de pesquisa.

O estudo envolve a aplicação de questionários e de testes funcionais nos pacientes que foram submetidos à reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior e estão no 4º mês de cirurgia. A duração da aplicação dos testes será de um período matutino ou vespertino, com previsão de início para agosto de 2017.

Goiânia, 17 / maio / 2017

Diretor responsável do Centro de Ortopedia Especializada:

 Nome/Assinatura/Carimbo *Dr. Ubiramar Correia S. Filho*
 Ortopedia e Traumatologia
 Unimed 064/000011552-1
 CRM 11552

Chefia responsável pelo Centro de Ortopedia Especializada:

 Nome/Assinatura/Carimbo *Dr. Ubiramar Correia S. Filho*
 Ortopedia e Traumatologia
 Unimed 064/000011552-1
 CRM 11552

Pesquisador Responsável pelo protocolo de pesquisa:

 Nome/ Assinatura/Carimbo *Natália Cristina A. Queiroz*

APÊNDICE V



Universidade
Estadual de Goiás

Campus Goiânia - ESEFFEGO

TERMO DE CONCORDÂNCIA DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

O Prof. Wanderley de Paula Júnior, diretor do Campus UEG Goiânia (ESEFFEGO) está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante no cumprimento da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, na realização do projeto de pesquisa CORRELAÇÃO ENTRE A FUNÇÃO E O DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DE INDIVÍDUOS SUBMETIDOS À RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR PELA TÉCNICA DOS FLEXORES, de responsabilidade da pesquisadora Natália Cristina Azevedo Queiroz, para realização do Mestrado em Ciências da Reabilitação, sob orientação do Prof. Rodrigo Luiz Carregaro e coorientação da Profa. Tânia Cristina Dias da Silva Hamu, a partir de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, como instituição proponente do projeto de pesquisa.

O estudo envolve a aplicação de testes clínicos funcionais, questionários de avaliação física e avaliação da força muscular em dinamômetro isocinético em indivíduos submetidos à cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior. Tem duração de 2 anos, com previsão de início para Junho de 2017.

Goiânia, 17 / maio / 2017

Diretor responsável do Campus UEG Goiânia:

Prof. Wanderley de Paula Júnior
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
PROF. DR. WANDERLEY DE PAULA JÚNIOR
DIRETOR EDUCACIONAL
CAMPUS GOIÂNIA/ESEFFEGO

Chefe responsável do Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME):

Tânia Cristina Dias da Silva Hamu

Pesquisador Responsável pelo protocolo de pesquisa:

Natália Cristina Azevedo Queiroz

APÊNDICE VI**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO**

Ficha nº _____

ID isocinético: _____

Data da avaliação: ___/___/___

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ___/___/___

Idade: ___ anos

Sexo: () Feminino

Peso: ___ kg

Altura: ___ m

() Masculino

IMC (peso/altura): _____

Profissão: _____ Estado Civil: _____

Telefone: _____ Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Email: _____

Diagnóstico Médico:

Médico Responsável:

Exames Complementares:

Laudo: _____

ANAMNESE

Queixa principal:

HDA:

HDP:

Membro dominante: () Direito () Esquerdo

Qual a data de ocorrência da lesão? _____

Qual a data da cirurgia (prevista e ou realizada)? _____

Qual o membro inferior afetado: () direito () esquerdo () ambos

Causa do trauma: () queda () praticando esporte () trauma () outros Qual?

Mecanismo de lesão:

Atendimento imediato: () Fisioterapeuta () Médico () Outros

Crioterapia imediata: () Sim () Não

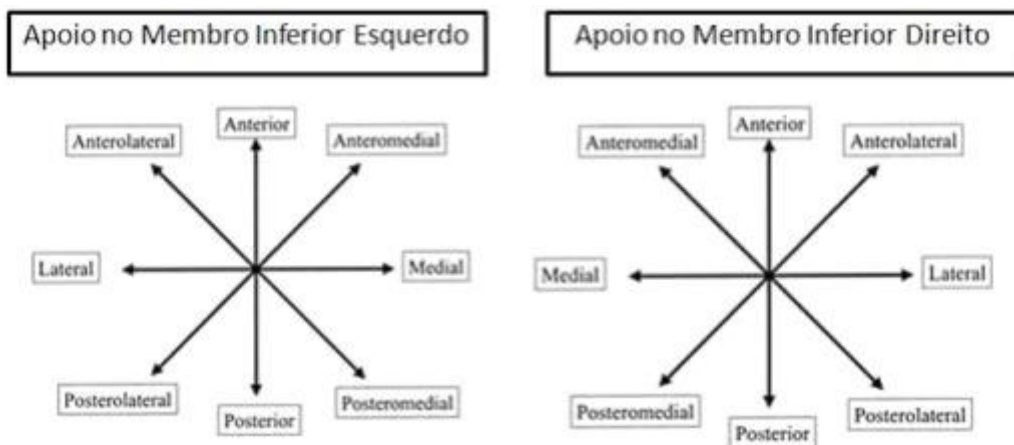
Tratamento fisioterapêutico PO: quanto tempo (em semanas):

Já recebeu alta? Caso sim, quando?

OBS: (registrar, caso o voluntário já esteja em academia ou algum esporte)

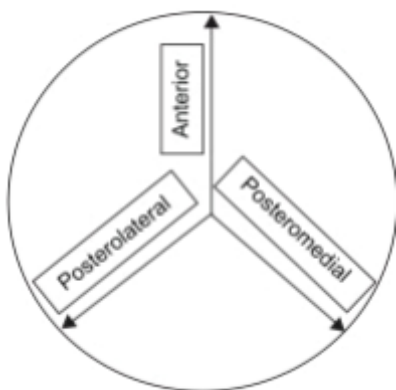
TESTES FUNCIONAIS:

SEBT: DIREÇÕES DE ALACANCE DO SEBT



	MIE				MID		
Anterior:				Anterior:			
Anterolateral:				Anterolateral:			
Lateral:				Lateral:			
Anteromedial:				Anteromedial:			
Medial:				Medial:			
Posterolateral:				Posterolateral:			
Posteromedial				Posteromedial			
:				:			
Posterior:				Posterior:			

2-TESTE EM Y:



	MIE				MID		
Anterior:				Anterior:			
Posterolateral:				Posterolateral:			
Posteromedial:				Posteromedial:			

3-SINGLE HOP TEST:

	1°	2°	3°
MID			
MIE			

4- Functional Movement Screen (FMS):

TEST	RAW SCORE	FINAL SCORE	COMMENTS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	E		
	D		
INLINE LUNGE	E		
	D		
SHOULDER MOBILITY	E		

	D			
IMPINGEMENT CLERING TEST	E			
	D			
ACTIVE STRAIGHT- LEG-RAISE	E			
	D			
TRUNK STABILITY PUSH-UP				
PRESS-UP CLEARING TEST				
ROTARY STABILITY	E			
	D			
POSTERIOR ROCKING CLEARING TEST				
TOTAL				

EXAME FÍSICO:

Mensuração do Comprimento dos MMII:

Real: MID: _____

MIE: _____

Aparente: MID: _____

MIE: _____

Comprimento do Pé:

Direito: _____

Esquerdo: _____

Membro superior dominante: () Direito () Esquerdo

Membro inferior dominante: () Direito () Esquerdo

BANCO DE WELLS:1^a. _____2^a. _____3^a. _____

ANEXO I

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)

IPAQ	<p>01. Nos últimos 7 dias você praticou alguma atividade física Leve por pelo menos 10 minutos (caminhada)? Sim (1) Não (0).</p> <p>Se sim, quantos dias da semana? _____ dia/sem</p> <p>Quanto tempo você gastou por dia para realizar essa atividade? _____ horas _____ min.</p>
	<p>02. Nos últimos 7 dias você praticou alguma atividade física Moderada por pelo menos 10 minutos (ex.: nadar, pedalar leve na bicicleta, dançar, jogar vôlei, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim, como varrer, aspirar e cuidar do jardim)? Sim (1) Não (0).</p> <p>Se sim, quantos dias da semana? _____ dia/sem</p> <p>Quanto tempo você gastou por dia para realizar essa atividade? _____ horas _____ min</p>
	<p>03. Nos últimos 7 dias você praticou alguma atividade física Vigorosa por pelo menos 10 minutos (ex.: correr, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim e carregar pesos elevados)? Sim (1) Não (0).</p> <p>Se sim, quantos dias da semana? _____ dia/sem</p> <p>Quanto tempo você gastou por dia para realizar essa atividade? _____ horas _____ min</p>
	<p>04. Quanto tempo por dia você passou sem realizar nenhuma atividade física (ex.: tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa, lendo, sentado ou deitado assistindo TV)?</p> <p>Em um dia de semana _____ horas _____ min</p> <p>Em um dia de fim de semana _____ horas _____ min</p>

Fonte: Guedes DP, Lopes C, Guedes JERP. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de atividade Física em adolescentes. Rev Bras Med esporte. 2005; 11(2):151-8.

ANEXO II

QUESTIONÁRIO ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa)

1- Posse de itens

	Quantidade				
	0	1	2	3	4 ou +
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados domésticos	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava louca	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava roupa	0	2	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora roupa	0	2	2	2	2

2- Grau de instrução do chefe de família e acesso a serviços públicos

Escolaridade da pessoa de referência		
Analfabeto / Fundamental I incompleto	0	
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	1	
Fundamental II completo / Médio incompleto	2	
Médio completo / Superior incompleto	4	
Superior completo	7	
Serviços públicos		
	Não	
	Sim	
Água encanada	0	4
Rua pavimentada	0	2

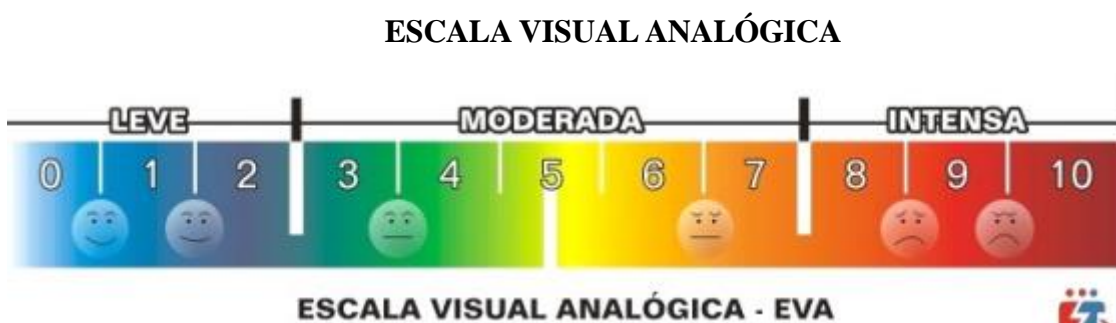
TOTAL DE PONTOS: _____

3- Classe Econômica:

Classe	Pontos
A	45 - 100
B1	38 - 44
B2	29 - 37
C1	23 - 28
C2	17 - 22
D-E	0 - 16

da distribuição de classes para 2016. 2015.

ANEXO III



Fonte: Martinez JE, Grassi D, Marques LG. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermaria e urgência. Rev Bras Reumatol. 2011;51(4):299-308.

ANEXO IV

TESTE DE DOMINÂNCIA DE MEMBRO INFERIOR: INVENTÁRIO DE WATERLOO

Nome:

Sexo:

Idade:

Estatura:

Massa corporal:

Por favor, responda cada questão do inventário de Waterloo, a seguir, da melhor forma para você. Se você **SEMPRE** usa um pé para a atividade descrita, circule DS ou ES (para direito sempre, ou, esquerdo sempre). Se você frequentemente (mas não sempre) usa o pé direito ou esquerdo, circule DF ou EF, respectivamente de acordo com sua resposta. Se você usa ambos os pés com a mesma frequência para a atividade descrita, assinale AMB. Por favor, não simplesmente circule uma resposta, mas imagine a realização da atividade e então marque a resposta. Se precisar, pare e realize o movimento.

1 Qual pé você usa para chutar uma bola que está parada na sua frente e alinhada com um alvo também a sua frente?	DS	DF	AMB	ES	EF
2 Se tiver que ficar em um pé só em qual pé ficaria?	DS	DF	AMB	ES	EF
3 Com qual pé você costuma mexer na areia da praia (desenhar ou aplanar a areia)?	DS	DF	AMB	ES	EF
4 Se você tem que subir numa cadeira, qual pé você coloca primeiro em cima dela?	DS	DF	AMB	ES	EF
5 Com qual pé você tenta matar um inseto rápido no chão, como uma barata ou um grilo?	DS	DF	AMB	ES	EF
6 Se você tiver que ficar em pé sobre um trilho de trem, em um pé só, qual pé seria?	DS	DF	AMB	ES	EF
7 Se você tiver que pegar uma bola de gude com os pés, qual pé escolheria?	DS	DF	AMB	ES	EF
8 Se você tem que saltar em um pé só, qual pé seria?	DS	DF	AMB	ES	EF
9 Com qual pé você ajudaria a enterrar uma pá no solo?	DS	DF	AMB	ES	EF
10 Quando estamos em pé, parados, geralmente largamos nosso peso mais sobre uma das pernas. No seu caso, em qual das pernas você apoia mais o peso?	DS	DF	AMB	ES	EF
11 Alguma vez houve alguma razão (uma lesão, por exemplo) que fez você mudar sua preferência para alguma das atividades descritas acima?	Sim () Não ()				

12 Alguma Vez você treinou uma das pernas em especial para alguma dessas atividades descritas?	Sim () Não ()
Se você respondeu sim para as questões 11 e 12, por favor, explique.	

Fonte: Camargos MB, Palmeira A, Fachin-Martins E. Cross-cultural adaptation to Brazilian Portuguese of the Waterloo Footedness Questionnaire-Revised: WFQRB Brazil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2017;74(10):727-35.

ANEXO V

QUESTIONÁRIO DE LYSHOLM

Quadro 1 - Questionário Lysholm (Escala).

<p>Mancar (5 pontos) Nunca = 5 Leve ou periodicamente = 3 Intenso e constantemente = 0</p> <p>Apoio (5 pontos) Nenhum = 5 Bengala ou muleta = 2 Impossível = 0</p> <p>Travamento (15 pontos) Nenhum travamento ou sensação de travamento = 15 Tem sensação, mas sem travamento = 10 Travamento ocasional = 6 Frequente = 2 Articulação (junta) travada no exame = 0</p> <p>Instabilidade (25 pontos) Nunca falseia = 25 Raramente, durante atividades atléticas ou outros exercícios pesados = 20 Frequentemente durante atividades atléticas ou outros exercícios pesados (ou incapaz de participação) = 15 Ocasionalmente em atividades diárias = 10 Frequentemente em atividades diárias = 5 Em cada passo = 0</p>	<p>Dor (25 pontos) Nenhuma = 25 Inconstante ou leve durante exercícios pesados = 20 Marcada durante exercícios pesados = 15 Marcada durante ou após caminhar mais de 2 Km = 10 Marcada durante ou após caminhar menos de 2 Km = 5 Constante = 0</p> <p>Inchaço (10 pontos) Nenhum = 10 Com exercícios pesados = 6 Com exercícios comuns = 2 Constante = 0</p> <p>Subindo escadas (10 pontos) Nenhum problema = 10 Levemente prejudicado = 6 Um degrau cada vez = 2 Impossível = 0</p> <p>Agachamento (5 pontos) Nenhum problema = 5 Levemente prejudicado = 4 Não além de 90 graus = 2 Impossível = 0</p> <p>Pontuação total: _____</p>
<p>Quadro de pontuação: Excelente: 95 – 100; Bom: 84 – 94; Regular: 65 – 83; Ruim: < 64</p>	

Fonte: Peccin M CR, Cohen M. Questionário específico para sintomas do joelho "Lysholm Knee Scoring Scale": tradução e validação para a língua portuguesa. Acta Ortopédica Brasileir. 2006;14(5):268-72.

ANEXO VI

QUESTIONÁRIO IKDC

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO JOELHO IKDC 2000
2000 IKDC SUBJECTIVE KNEE EVALUATION FORM

Nome completo _____

Data do questionário: ____ / ____ / ____ Data da lesão: ____ / ____ / ____

Sintomas*:

* Gradue sintomas no nível mais alto de atividade em que você acha que poderia funcionar sem sintomas significativos, mesmo se você não está realmente exercendo atividades neste nível.

1. Qual é o maior nível de atividade que você pode executar sem dor significativa no joelho?

- 4 - Atividades muito extenuantes como salto ou giro como no basquete ou futebol
 3 - Atividades extenuantes como o trabalho físico pesado esqui ou tênis
 2 - Atividades moderadas como o trabalho físico moderado, correr ou fazer jogging
 1 - Atividades leves como caminhar, trabalho doméstico ou jardinagem
 0 - Incapaz para executar qualquer uma das atividades acima, devido a dor no joelho

2. Durante as últimas 4 semanas, ou desde sua lesão, quantas vezes você sentiu dor?

-
- Nunca 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Todo o tempo

Quando você sente dor, qual a intensidade?

-
- Nenhuma dor 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 A pior dor imaginável

3. Durante as últimas 4 semanas, ou desde sua lesão, seu joelho esteve endurecido ou inchado?

- 4 - De maneira alguma
 3 - Ligeiramente
 2 - Moderadamente
 1 - Muito
 0 - Extremamente

4. Qual é o maior nível de atividade que você pode executar sem edema significativo no joelho?

- 4 - Atividades muito extenuantes como salto ou giro como no basquete ou futebol
 3 - Atividades extenuantes como o trabalho físico pesado esqui ou tênis
 2 - Atividades moderadas como o trabalho físico moderado, correr ou fazer jogging
 1 - Atividades leves como caminhar, trabalho doméstico ou jardinagem
 0 - Incapaz para executar qualquer uma das atividades acima, devido a edema no joelho

5. Durante as últimas 4 semanas, ou desde a sua lesão, o joelho travou ou agarrou?
 - Sim - Não
6. Qual é o maior nível de atividade que você pode executar sem falseio significativo no seu joelho?
 - Atividades muito extenuantes como salto ou giro como no basquete ou futebol
 - Atividades extenuantes como o trabalho físico pesado esqui ou tênis
 - Atividades moderadas como o trabalho físico moderado, correr ou fazer jogging
 - Atividades leves como caminhar, trabalho doméstico ou jardinagem
 - Incapaz para executar qualquer uma das atividades acima, devido a falseio no joelho

Atividades esportivas:

7. Qual é o maior nível de atividade que você pode participar regularmente?
 - Atividades muito extenuantes como salto ou giro como no basquete ou futebol
 - Atividades extenuantes como o trabalho físico pesado esqui ou tênis
 - Atividades moderadas como o trabalho físico moderado, correr ou fazer jogging
 - Atividades leves como caminhar, trabalho doméstico ou jardinagem
 - Incapaz para executar qualquer uma das atividades acima, devido ao joelho

8. Como o seu joelho afeta sua habilidade para:

		Sem dificuldade	Dificuldade mínima	Dificuldade moderada	Dificuldade extrema	Impossível realizar
A	Subir escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	Descer escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	Ajoelhar-se	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	Agachar-se	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	Sentar com joelhos fletidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	Levantar-se de cadeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G	Correr em linha reta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H	Saltar com a perna afetada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I	Parar e arrancar rapidamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: American Orthopedic Society for Sports Medicine. 2000. <https://www.sports-med.org/AOSSMIMIS/members/downloads/research/IKDCBrazilian.pdf>