



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM FISIOTERAPIA E FUNCIONALIDADE

**JEFFESON HILDO MEDEIROS DE QUEIROZ**

**RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E RETORNO AO  
ESPORTE: INFLUÊNCIA DAS INSTRUÇÕES VERBAIS DE FOCO ATENCIONAL  
NOS TESTES FUNCIONAIS E INCLUSÃO DOS DOMÍNIOS DO MODELO  
BIOPSISSOCIAL NAS DIRETRIZES DE PRÁTICA CLÍNICA**

**FORTALEZA**

**2022**

JEFFESON HILDO MEDEIROS DE QUEIROZ

RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E RETORNO AO  
ESPORTE: INFLUÊNCIA DAS INSTRUÇÕES VERBAIS DE FOCO ATENCIONAL NOS  
TESTES FUNCIONAIS E INCLUSÃO DOS DOMÍNIOS DO MODELO  
BIOPSISSOCIAL NAS DIRETRIZES DE PRÁTICA CLÍNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fisioterapia e Funcionalidade. Linha de pesquisa: Processos de avaliação e intervenção no sistema musculoesquelético nos diferentes ciclos da vida.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira.

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Almeida Bezerra.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- Q44r Queiroz, Jefferson Hildo Medeiros de.  
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E RETORNO AO ESPORTE :  
Influências das instruções verbais de foco atencional nos testes funcionais e inclusão dos domínios do  
modelo biopsicossocial nas diretrizes de prática clínica / Jefferson Hildo Medeiros de Queiroz. – 2022.  
91 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-  
Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira.

Coorientação: Prof. Dr. Márcio Almeida Bezerra.

1. Lesões do Ligamento Cruzado Anterior. 2. Atenção. 3. Guia de Prática Clínica. 4. Volta ao Esporte. I.  
Título.

---

CDD 615.82

**JEFFESON HILDO MEDEIROS DE QUEIROZ**

**RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E RETORNO AO ESPORTE: INFLUÊNCIA DAS INSTRUÇÕES VERBAIS DE FOCO ATENCIONAL NOS TESTES FUNCIONAIS E INCLUSÃO DOS DOMÍNIOS DO MODELO BIOPSISSOCIAL NAS DIRETRIZES DE PRÁTICA CLÍNICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Linha de pesquisa: Processos de avaliação e intervenção no sistema musculoesquelético nos diferentes ciclos da vida.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira.

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Almeida Bezerra.

Aprovada em: 06/07/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

Nome: Prof. Rodrigo Ribeiro de Oliveira (Orientador)

Titulação: Doutor

Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC)

Nome: Prof. Gabriel Peixoto Leão Almeida (Membro interno)

Titulação: Doutor

Instituição: Universidade Federal do Ceará (UFC)

Nome: Prof. Rodrigo Scattone da Silva (Membro externo)

Titulação: Doutor

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo seu cuidado e providência até aqui. Agradeço também por mais esta conquista.

Aos meus pais Rildo da Costa Queiroz e Marisa Barreto de Medeiros por acreditarem e investirem nos meus sonhos, especialmente agradeço pela educação e determinação a mim repassadas.

Ao meu irmão Pedro Lucas Medeiros de Queiroz e à minha namorada Thainara Daiane Mafra da Silva pela alegria e leveza que trazem aos meus dias, essenciais no período de pós-graduação.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade e do departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), bem como à UFC, por nos propiciar uma formação acadêmica e pessoal robusta nos abrindo caminhos para a excelência profissional. Em especial, agradeço aos professores Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira, Dr. Márcio Almeida Bezerra, Dr. Gabriel Peixoto Leão Almeida, Dr. Rodrigo Fragoso de Andrade e Dr. Shamyry Sulyvan de Castro por estarem sempre presentes, independente da necessidade.

Aos meus professores orientadores Dr. Rodrigo Ribeiro de Oliveira e Dr. Márcio Almeida Bezerra, pela excelente orientação, compromisso, confiança, paciência, dedicação, atenção, apoio e inspiração para a minha carreira profissional. Agradeço também pelo exemplo de pesquisadores e orientadores, exemplo este que será seguido por mim ao longo da minha carreira.

Aos professores participantes da banca examinadora Dr. Gabriel Peixoto Leão Almeida, Dr. Rodrigo Scattone da Silva, Dr. Márcio Almeida Bezerra e Dra. Cecília Ferreira de Aquino pelo tempo dedicado, pelas valiosas colaborações, correções e sugestões.

Aos colegas de mestrado pelas reflexões, críticas, sugestões e apoio recebidos, especialmente aos que compõem o *Tendon Research Group*, *Knee and Sports Research Group*, PAPO Joelho

e a Liga de Fisioterapia Esportiva (LIFE-UFC). Agradeço especialmente aos amigos Carlos Augusto Silva Rodrigues, Thâmyla Rocha Albano, Clarisse Cristina Cunha de Souza, Bruno Augusto Lima Coelho e Yanka Aparecida Bandeira Murakawa pela parceria, apoio, atenção, colaboração e troca de conhecimentos e experiências.

Aos participantes deste estudo. Obrigado pelo tempo dedicado e pelas valiosas colaboração e interação.

A todos que direta ou indiretamente possibilitaram a realização destes estudos e deste sonho, meus cordiais agradecimentos.



**“Tal ciência que me ultrapassa, tão sublime que não posso atingi-la.”**

**Salmos 138, 6**

## **DESCRIÇÃO DA DISSERTAÇÃO PARA LEIGOS**

Esta dissertação é composta por duas pesquisas avaliando critérios de retorno ao esporte (RE) após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (R-LCA) do joelho. Na primeira pesquisa, realizamos um estudo, no qual 60 indivíduos realizaram um teste de agilidade e dois testes de salto: (1) para avaliar a distância do salto com uma única perna e (2) para avaliar a velocidade do indivíduo ao saltar com uma única perna ao longo de um percurso de 6 metros. Os participantes realizaram estes testes seguindo instruções verbais, determinadas de maneira aleatória, que induziram a atenção para a execução do movimento (foco interno), para os efeitos do movimento sobre o ambiente (foco externo) e para a não utilização de um foco atencional específico (foco neutro). Nesta pesquisa, objetivamos investigar a influência das instruções verbais de foco atencional sobre os resultados dos testes realizados, bem como compreender qual estratégia de foco atencional poderia favorecer melhores resultados.

O foco neutro melhorou a agilidade, mas não houve diferença entre foco externo e foco neutro na velocidade do indivíduo ao saltar com uma única perna ao longo do percurso de 6 metros. Destacamos também que o foco externo aumentou a distância do salto. No entanto, as diferentes instruções verbais de focos de atenção não influenciaram a simetria entre os membros inferiores (simetrias da distância e tempo nos testes de salto realizados). Estes resultados contribuem para a formação da literatura científica, demonstrando que uma habilidade motora executada após a R-LCA pode ser aprimorada e influenciada por demandas atencionais, podendo implicar no desempenho nos testes de RE.

Como segundo estudo compondo esta dissertação, realizamos uma revisão da literatura de forma sistemática objetivando analisar a inclusão do modelo biopsicossocial nas diretrizes de prática clínica (DPC) para o RE após a R-LCA, bem como a qualidade metodológica dessas diretrizes. Para tanto, os critérios de RE foram classificados de acordo com os domínios do modelo biopsicossocial e a qualidade das DPCs foi avaliada. Com este estudo concluímos que o modelo de funcionalidade humana defendido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) não tem sido adequadamente incorporado nas recomendações. Além disso, 71.42% das diretrizes possuem qualidade metodológica limitada. Este fato evidencia a necessidade de a literatura atual incluir o modelo biopsicossocial, uma vez que as DPCs dependem da literatura para compilar as suas recomendações. A necessidade de melhorar a

qualidade das DPCs também é destacada, sendo que apenas duas delas são de alta qualidade, interferindo diretamente na confiabilidade das recomendações.

## RESUMO

Pesquisamos sobre o retorno ao esporte (RE) após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (R-LCA), realizando dois estudos: (1) um estudo transversal e (2) uma revisão sistemática (RS). No estudo transversal objetivamos investigar a influência das instruções verbais de foco atencional sobre os resultados de testes funcionais para o RTE após a R-LCA, bem como compreender qual estratégia de foco atencional pode favorecer melhores resultados. Ao todo, 60 indivíduos foram avaliados nos testes *single hop test* (SHT), *6m timed hop test* (6mTHT) e “T” de agilidade. Os participantes realizaram os testes seguindo instruções verbais aleatoriamente determinadas, que induziam um foco neutro (FN - condição controle), foco interno (FI) e foco externo (FE). O FE resultou em saltos mais distantes no SHT, em relação ao FN ( $p = 0.001$ ) e ao FI ( $p = 0.03$ ). Entretanto, não houve diferenças entre FI e FN ( $p = 0.41$ ). No 6mTHT, o FN e o FE geraram mais agilidade quando comparados ao FI ( $p = 0.001$ ,  $p = 0.001$ , respectivamente). Entre o FN e FE, não houve diferença ( $p = 1.000$ ). O índice de simetria entre os membros não foi influenciado pelos focos atencionais em ambos os testes de salto. No teste “T” de agilidade, o FN gerou mais agilidade quando comparado ao FE ( $p = 0.01$ ) e ao FI ( $p = 0.001$ ), não havendo diferença entre FI e FE ( $p = 0.07$ ). Os resultados deste estudo contribuem para a formação da literatura científica, demonstrando que uma habilidade motora executada após a R-LCA pode ser aprimorada e influenciada por demandas atencionais, podendo implicar no aumento da performance nos testes utilizados para avaliar a prontidão para o RE. Na RS, o nosso objetivo foi analisar a inclusão dos domínios do modelo biopsicossocial nas diretrizes de prática clínica (DPC) para o RE após a R-LCA, bem como a qualidade dessas diretrizes. Realizamos a estratégia de busca nas seguintes bases dados: (1) Ovid/MEDLINE, (2) Embase e (3) PEDro. Ao todo, 715 registros foram encontrados e 7 DPCs foram incluídas. Os critérios de RE foram avaliados conforme as regras de ligação já estabelecidas e as DPCs foram avaliadas através do *Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II* (AGREE II Checklist). Este estudo evidencia que as DPCs não incluem os domínios do modelo biopsicossocial satisfatoriamente, havendo uma ênfase nos domínios funções do corpo e atividade e participação. Assim, o modelo de funcionalidade humana defendido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) não tem sido adequadamente incorporado nas recomendações para o RE após a R-LCA. Além disso, 71.42% das DPCs são de baixa ou moderada qualidade. Este fato enfatiza a necessidade de a

literatura atual incluir o modelo biopsicossocial para a avaliação e tratamento de pacientes com lesão do LCA, uma vez que as DPCs dependem da literatura para compilar as recomendações. Também é necessário aumentar a qualidade das DPCs, uma vez que apenas duas são de alta qualidade, interferindo diretamente no risco de viés contido nas recomendações.

**Palavras-chave:** Lesões do Ligamento Cruzado Anterior; Atenção; Guia de Prática Clínica; Volta ao esporte.

## **ABSTRACT**

We researched return to sport (RTS) after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction, performing two studies: (1) a cross-sectional study and (2) a systematic review (SR). In the cross-sectional study, we aimed to investigate the influence of attentional focus verbal instructions on the results of functional tests for the RTS after ACL-R, as well as to understand which attentional focus strategy can favor better results. In all, 60 subjects were evaluated in the single hop test (SHT), 6m timed hop test (6mTHT), and “T” agility. Participants performed the tests following randomly determined verbal instructions, which induced a neutral focus (NF - control condition), internal focus (IF), and external focus (EF). The EF resulted in more distant jumps in the SHT about the NF ( $p = 0.001$ ) and the IF ( $p = 0.03$ ). However, there were no differences between IF and NF ( $p = 0.41$ ). In 6mTHT, NF and EF generated more agility when compared to IF ( $p = 0.001$ ,  $p = 0.001$ , respectively). Between NF and EF, there was no difference ( $p = 1,000$ ). The limb symmetry index was not influenced by the attentional focus in both jumping tests. In the agility “T” test, the NF generated more agility when compared to the EF ( $p = 0.01$ ) and the IF ( $p = 0.001$ ), with no difference between IF and EF ( $p = 0.07$ ). The results of this study contribute to the formation of the scientific literature, demonstrating that a motor skill performed after ACL-R can be improved and influenced by attentional demands, which may imply an increase in performance in the tests used to assess readiness for RTS. In SR, our objective was to analyze the inclusion of biopsychosocial model domains in clinical practice guidelines (CPGs) for ER after R-LCA, as well as the quality of these guidelines. We performed the search strategy in the following databases: (1) Ovid/MEDLINE, (2) Embase, and (3) PEDro. In all, 715 records were found and 7 CPGs were included. The RTS criteria were evaluated according to the link rules already established and the CPGs were evaluated through the Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II (AGREE II Checklist). This study shows that CPGs do not satisfactorily include the domains of the biopsychosocial model, with an emphasis on the domains of body functions and activity, and participation. Thus, the model of human functioning advocated by the World Health Organization (WHO) has not been adequately incorporated into the recommendations for RTS after R-LCA. Furthermore, 71.42% of CPGs are of low or moderate quality. This fact emphasizes the need for the current literature to

include the biopsychosocial model for the assessment and treatment of patients with ACL injuries since CPGs depend on the literature to compile recommendations. It is also necessary to increase the quality of the CPGs, since only two are of high quality, directly interfering with the risk of bias contained in the recommendations.

**Keywords:** Anterior Cruciate Ligament Injuries; Attention; Practice Guideline; Return to sport.

## LISTA DE FIGURAS

### **PRODUTO 1: INSTRUÇÕES VERBAIS DE FOCO ATENCIONAL INFLUENCIAM OS RESULTADOS DE TESTES PARA O RETORNO AO ESPORTE APÓS A RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Figura 1- Ilustração esquemática dos <i>hop tests</i> utilizados.....	25
Figura 2 - Ilustração do teste “T” de agilidade .....	26
.....	
Figura 3 - Fluxograma do estudo .....	29
.....	
Figura 4 - Ilustração esquemática da influência dos focos de atenção nos testes de retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior .....	34

### **PRODUTO 2: DOMÍNIOS DO MODELO BIOPSISSOCIAL NAS DIRETRIZES DE PRÁTICA CLÍNICA PARA O RETORNO AO ESPORTE APÓS A LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA UTILIZANDO O *AGREE II CHECKLIST***

Figura 1- Fluxograma da seleção das diretrizes .....	51
--	----

Figura 2- Distribuição da frequência dos domínios da CIF nas diretrizes de prática clínica para retorno ao esporte após a lesão do LCA .....	58
--	----

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

### **PRODUTO 1: INSTRUÇÕES VERBAIS DE FOCO ATENCIONAL INFLUENCIAM OS RESULTADOS DE TESTES PARA O RETORNO AO ESPORTE APÓS A RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Quadro 1 - Focos atencionais instruídos .....	23
Quadro 2 - Instruções verbais de foco atencional para os <i>hop tests</i> .....	25
Quadro 3 - Instruções verbais de foco atencional para o teste “T” de agilidade .....	27
Tabela 1 – Características clínicas e demográficas dos participantes .....	29
Tabela 2 - Média, desvio padrão, diferença média, intervalos de confiança e tamanho de efeito para os desfechos deste estudo .....	31

### **PRODUTO 2: DOMÍNIOS DO MODELO BIOPSISSOCIAL NAS DIRETRIZES DE PRÁTICA CLÍNICA PARA O RETORNO AO ESPORTE APÓS A LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA UTILIZANDO O *AGREE II CHECKLIST***

Tabela 1 – Confiabilidade inter-examinador para avaliar a qualidade das diretrizes de prática clínica .....	52
Tabela 2 – Pontuação dos domínios do <i>AGREE II</i> (%) e avaliação da qualidade .....	52
Tabela 3 – Domínios da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde abordados as diretrizes de prática clínica .....	54



## LISTA DE ABREVIATURAS

6mTHT	<i>6m Timed hop test</i>
ACL	<i>Anterior cruciate ligament</i>
ACL-R	<i>Anterior cruciate ligament reconstruction</i>
AGREE II	<i>Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation</i>
CEU	Centro Esportivo Universitário
CI	<i>Confidence interval</i>
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
CPG	<i>Clinical Practice Guideline</i>
De-Fisio	Departamento de Fisioterapia
DPC	Diretrizes de prática clínica
EBSR	<i>European Board of Sports Rehabilitation Recommendations</i>
EF	<i>External focus</i>
ES	<i>Effect size</i>
END	Escala numérica de dor
FE	Foco externo
FI	Foco interno
FN	Foco neutro
IC	Intervalo de confiança
ICF	<i>International Classification of Functioning, Disability and Health</i>
IF	<i>Internal focus</i>
LCA	Ligamento cruzado anterior
MLM	Modelo linear misto
NF	<i>Neutral focus</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PPGFisio	Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PROSPERO	<i>International prospective register of systematic reviews</i>
R-LCA	Reconstrução do ligamento cruzado anterior
RE	Retorno ao esporte
RTS	<i>Return to sport</i>
SHT	<i>Single hop test</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
TE	Tamanho de efeito

UFC            Universidade Federal do Ceará  
WHO           *World Health Organization*

## SUMÁRIO

<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>Definição e epidemiologia da lesão do ligamento cruzado anterior .....</b>	<b>14</b>
<b>Reconstrução do ligamento cruzado anterior e retorno ao esporte .....</b>	<b>14</b>
<b>Fatores biopsicossociais da lesão do ligamento cruzado anterior .....</b>	<b>14</b>
<b>Instruções verbais de foco atencional e comportamento motor .....</b>	<b>14</b>
<b>Implicações para a realização dos nossos estudos .....</b>	<b>15</b>
<b>Estudos realizados .....</b>	<b>16</b>
<b>PRODUTO 1 .....</b>	<b>20</b>
<b>PRODUTO 2 .....</b>	<b>43</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>71</b>
<b>Recomendações para futuras pesquisas .....</b>	<b>72</b>
<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE 2 .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE 3 .....</b>	<b>79</b>

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### **Definição e epidemiologia da lesão do ligamento cruzado anterior**

O ligamento cruzado anterior (LCA) desempenha um papel importante na estabilização do joelho, restringindo as forças de translação anterior da tíbia e rotacionais da articulação tibiofemoral. Portanto, a ruptura do ligamento gera ausência da função do ligamento, resultando em perda de estabilidade articular. Estima-se que a lesão do LCA possui uma incidência anual entre 100.000 e 200.000 casos nos Estados Unidos da América (HASSEBROCK et al. 2020; EVANS; NIELSON, 2022).

### **Reconstrução do ligamento cruzado anterior e retorno ao esporte**

Com o objetivo de devolver a estabilidade da articulação, muitos pacientes passam pela cirurgia de reconstrução do LCA (WANG et al., 2020). Para atletas, a R-LCA é o tratamento usual, seguida de reabilitação fisioterapêutica para restaurar a função. O objetivo final da reabilitação após a R-LCA é o retorno ao esporte no mesmo nível pré-lesão e com o mínimo risco de uma nova lesão (GIESHE et al., 2020). Apesar da estabilidade articular recuperada pela R-LCA, a decisão de retornar à participação esportiva após a R-LCA submete-se aos resultados obtidos mediante a aplicação dos critérios de retorno ao esporte (HILDEBRANDT et al., 2015; WERNER et al. 2018; KAPLAN; WITVROUW, 2019).

### **Fatores biopsicossociais da lesão do ligamento cruzado anterior**

Além da dor, edema, limitação da amplitude de movimento, fraqueza muscular, instabilidade articular, redução do controle postural e biomecânica alterada (limitações físicas e funcionais), a lesão do LCA causa consequências psicológicas e sociais levando a redução da funcionalidade do indivíduo (CZUPPON et al., 2014; WALKER; HING; LORIMER, 2020).

Acredita-se que o esporte é uma atividade biopsicossocial complexa com demandas que atingem todos os aspectos funcionais. Desse modo, o RE requer uma interação positiva entre características da lesão, fatores sociodemográficos, fatores físicos, fatores psicológicos, fatores sociais, fatores ambientais e performance funcional. Diante disso, o indivíduo que pretende retornar ao esporte necessita de uma avaliação biopsicossocial (ARDERN et al., 2016; BURGI et al., 2019).

### **Instruções verbais de foco atencional e comportamento motor**

Estudos com instruções verbais de foco atencional (FA) são realizados desde a década de 90,

sendo a Dra. Gabriele Wulf uma das pioneiras desta área. Atualmente, com a evolução do conhecimento e dos métodos de pesquisa, já nos é conhecido que instruções verbais de FA influenciam a performance de uma habilidade motora e a capacidade de retê-la (PEH; CHOWA; DAVIDS, 2011; WULF, 2013; HUNT; PAEZ; FOLMAR, 2017). Tais instruções podem ser sutilmente modificadas induzindo um foco interno (FI), foco neutro (FN) e foco externo (FE) (WULF, 2013). Apesar de sutis, essas diferenças nas instruções verbais podem apresentar grandes implicações para a execução da tarefa motora (GOKELER et al., 2019).

### **Implicações para a realização dos nossos estudos**

Já conhecemos que instruções verbais de foco atencional influenciam o comportamento motor, ou seja, a realização de habilidades motoras. Os critérios de RE após a R-LCA têm a sua base constituída pela força muscular, desempenho físico e testes funcionais (WERNER et al. 2018; KAPLAN; WITVROUW, 2019). Assim, a maior parte destes critérios exigem a realização do movimento humano. Diante disso, indagamos se instruções verbais de foco atencional poderiam ter influência nos resultados de testes de RE.

Até o momento, apesar do conhecimento crescente acerca da influência e utilização dos focos atencionais nas habilidades motoras (WULF, 2013), os resultados dos testes de RE após a R-LCA ainda não foram avaliados sob condições diferentes de foco atencional instruído, sendo desconhecido se instruções verbais podem influenciar os resultados destes testes. Além disso, como as instruções verbais e o *feedback* são constantemente usados na reabilitação de pacientes com R-LCA, a influência de diferentes construções de linguagem na realização do movimento não deve ser subestimada (SINGH; GOKELER; BENJAMINSE, 2021).

Além do exposto acima, também já nos é conhecido o impacto biopsicossocial da lesão do ligamento cruzado anterior e que o esporte é uma atividade biopsicossocial complexa. Entretanto, não nos é conhecido se os critérios de RE recomendados nas diretrizes de prática clínica (DPC) incluem o modelo biopsicossocial. Ademais, o *status* atual dos critérios de RE pode ser entendido a partir do modelo biopsicossocial, que enfatiza uma abordagem centrada no indivíduo e a inclusão de todos os domínios da funcionalidade humana, garantido a natureza multifatorial e biopsicossocial da tomada de decisão. Portanto, revisar as DPCs avaliando a inclusão do modelo biopsicossocial nos critérios de RE após a R-LCA, bem como a qualidade dessas diretrizes, pode fornecer um processo de avaliação mais adequado ao objetivo do tratamento. Isto pode auxiliar na redução do risco de viés contido nas recomendações e contribuir para o desenvolvimento de futuras diretrizes que abordem o indivíduo de maneira abrangente.

Portanto, os nossos estudos possuem caráter de destaque, uma vez que evidenciam as possíveis influências das instruções verbais e a inclusão do modelo biopsicossocial nos critérios de RE após a R-LCA. Assim, a partir das nossas pesquisas, é possível compreender a influência dos focos atencionais na realização de testes funcionais, bem como identificar se o modelo de funcionalidade humana apresentado e defendido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) está incorporado nas recomendações para o RE. Por fim, os resultados destes estudos contribuem para a formação do corpo de evidência sobre o RE após a R-LCA, auxiliando na avaliação destes pacientes.

### **Estudos realizados**

(1) INSTRUÇÕES VERBAIS DE FOCO ATENCIONAL INFLUENCIAM OS RESULTADOS DE TESTES PARA O RETORNO AO ESPORTE APÓS A RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UM ESTUDO TRANSVERSAL

- Objetivo: investigar a influência das instruções verbais de foco atencional sobre os resultados de testes para o retorno ao esporte (RTE) após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (R-LCA), bem como compreender qual estratégia de foco atencional pode favorecer melhores resultados nestes testes.

(2) DOMÍNIOS DO MODELO BIOPSISSOCIAL NAS DIRETRIZES DE PRÁTICA CLÍNICA PARA O RETORNO AO ESPORTE APÓS A LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA UTILIZANDO O *AGREE II CHECKLIST*

- Objetivo: Analisar a inclusão dos domínios do modelo biopsicossocial nas diretrizes de prática clínica para o retorno ao esporte após a lesão do LCA, bem como a qualidade dessas diretrizes.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ARDERN, Clare L *et al.* 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. **British Journal Sports Medicine**, v. 50, n.14, p. 853-864, 2016.

BURGI, Ciara R *et al.* Which criteria are used to clear patients to return to sport after primary ACL reconstruction? A scoping review. **British Journal Sports Medicine**, v. 53, n.18, p. 1154-1161, 2019.

CZUPPON, Sylvia. Variables associated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. **British Journal Sports Medicine**, v. 48, n.5, p.356–364, 2014.

EVANS, Jennifer, NIELSON, Jeffery L. **Anterior Cruciate Ligament Knee Injuries**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.

GIESCHE, Florian *et al.* Evidence for the effects of prehabilitation before ACL-reconstruction on return to sport-related and self-reported knee function: A systematic review. **PLoS One**, v. 15, n. 10. 2020.

GOKELER, Ali *et al.* Principles of Motor Learning to Support Neuroplasticity After ACL Injury: Implications for Optimizing Performance and Reducing Risk of Second ACL Injury. **Sports Medicine**, v. 49, p. 853-865, 2019.

HASSEBROCK, Jeffrey D. *et al.* Knee Ligament Anatomy and Biomechanics. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**, v. 28, n. 3, p. 80-86, 2020.

HILDEBRANDT, Caroline *et al.* Functional assessments for decision-making regarding return to sports following ACL reconstruction. Part I: development of a new test battery. **Knee**

**Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 23. 2015.

HUNT, Christopher; PAEZ, Arsenio; FOLMAR, Eric. The impact of attentional focus on the treatment of musculoskeletal and movement disorders. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 12, n. 6, p. 901-907, 2017.

KAPLAN, Yonatan; WITVROUW, Erik. When Is It Safe to Return to Sport After ACL Reconstruction? Reviewing the Criteria. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 11, n. 4, p. 301-305, 2019.

PEH, Shawn Yi-Ching, CHOWA, Jia Yi Y, DAVIDS, Keith. Focus of attention and its impact on movement behaviour. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 1, p. 70-8. 2011.

SINGH, Harjiv; GOKELER, Alli; BENJAMINSE, Anne. Effective Attentional Focus Strategies after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Commentary. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 6, p. 1575-1585, 2021.

VIDAL, Anthony *et al.* Investigating the Constrained Action Hypothesis: A Movement Coordination and Coordination Variability Approach. **Journal of Motor Behavior**, v. 50, n. 5, p. 528-537, 2017.

WALKER, Adam; HING, Wayne; LORIMER, Anna. The Influence, Barriers to and Facilitators of Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation Adherence and Participation: A Scoping Review. **Sports Medicine Open**, v. 1, n.1, p. 1-22, 2020.

WANG, Bing. Incidence and risk factors of joint stiffness after Anterior Cruciate Ligament reconstruction. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 15, n. 1, p. 175, 2020.

WERNER, Jennifer L *et al.* Decision to Return to Sport Participation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Part II: Self-Reported and Functional Performance Outcomes. **Journal of athletic training**, v. 53, n. 5, p. 464–474, 2018.

WULF, Gabriele. Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. **International Review of Sport and Exercise Psychology**, v. 6, p. 77–104, 2013.

WULF, Gabriele; LEWTHWAITE, Rebecca. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 23, n. 5, p. 1382-1414. 2016.

## PRODUTO 1

### INSTRUÇÕES VERBAIS DE FOCO ATENCIONAL INFLUENCIAM OS RESULTADOS DE TESTES PARA RETORNO AO ESPORTE APÓS A RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UM ESTUDO TRANSVERSAL

#### RESUMO

**Objetivo:** investigar a influência das instruções verbais de foco atencional sobre os resultados de testes para o retorno ao esporte (RE) após a R-LCA, bem como compreender qual estratégia de foco atencional pode favorecer melhores resultados.

**Desenho do estudo:** estudo transversal, no qual 60 indivíduos foram avaliados no *single hop test* (SHT), *6m timed hop test* (6mTHT) e teste “T” de agilidade. Os participantes realizaram os testes seguindo instruções verbais, determinadas de maneira aleatória, que induziram um foco neutro (FN), foco interno (FI) e foco externo (FE).

**Local:** Centro Esportivo Universitário da Universidade Federal do Ceará.

**Resultados:** o FE resultou em saltos mais distantes no SHT em relação ao FN ( $p = 0.001$ ) e ao FI ( $p = 0.03$ ) e não houve diferenças entre FI e FN ( $p = 0.41$ ). No 6mTHT, o FN e o FE geraram mais agilidade quando comparados ao FI ( $p = 0.001$ ,  $p = 0.001$ , respectivamente). O índice de simetria entre os membros não foi influenciado pelos focos atencionais em ambos os *hop tests*. No teste “T” de agilidade, o FN gerou mais agilidade quando comparado ao FE ( $p = 0.01$ ) e ao FI ( $p = 0.001$ ), não havendo diferença entre FI e FE ( $p = 0.07$ ).

**Conclusão:** uma habilidade motora executada após a R-LCA pode ser aprimorada e influenciada por demandas atencionais, impactando a performance nos testes de RE. Enfatizamos a importância da padronização das instruções verbais para estes testes, uma vez que as instruções dadas podem influenciar os seus resultados.

**Palavras-chave:** Rupturas do ligamento cruzado anterior; Foco de atenção; Volta ao esporte.

## 1 INTRODUÇÃO

O retorno ao esporte (RE) após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (R-LCA) é um processo complexo (UNVERZAGT; ANDREYO; TOMPKINS, 2021). Embora 83% dos pacientes retornem ao esporte, 12 e 23% dos atletas de elite reduzem o seu nível de jogo ou encerram as suas carreiras após a lesão do LCA, respectivamente (ARDERN, 2015; HILDEBRANDT et al., 2015; WALDEN et al., 2016; LAI et al., 2018; WERNER et al., 2018). Enfatiza-se ainda que há um risco de 25% de ruptura contralateral ou rotura do enxerto e, em jovens atletas, um a cada cinco sofre uma nova lesão no joelho ao retornar ao esporte (WIGGINS et a., 2016; WESTIN; NOYES, 2020). Ademais, uma alta prevalência de dor crônica no joelho e limitações funcionais também foi evidenciada em atletas após a R-LCA, induzindo diretamente o afastamento do esporte (LOHMANTER et al. 2004).

Para determinar a prontidão para o RE, testes específicos devem ser aplicados. Estes testes compõem uma bateria de avaliação reunindo critérios que objetivam garantir um retorno seguro ao esporte, no mesmo nível pré-lesão e com o mínimo risco de uma nova lesão e, portanto, deve-se aguardar os resultados destes testes antes de retornar às atividades esportivas (HILDEBRANDT et al., 2015; BURGI et al., 2019; KAPLAN; WITVROUW, 2019; MUSAHL; KARLSSON, 2019). Assim, a decisão de retornar ao esporte após a R-LCA submete-se aos resultados obtidos mediante a aplicação dos critérios de RE, que têm a sua base constituída pela força muscular, desempenho físico e testes funcionais (WERNER et al. 2018; KAPLAN; WITVROUW, 2019).

A performance de uma habilidade e a capacidade de retê-la são influenciadas pelas instruções verbais (PEH; CHOWA; DAVIDS, 2011; WULF, 2013; HUNT; PAEZ; FOLMAR, 2017). Assim, as instruções verbais são aspectos importantes na execução de tarefas motoras e elementos comuns na reabilitação musculoesquelética, podendo ser modificadas para induzir um foco atencional interno (FI), externo (FE) ou neutro (FN) (WULF, 2013; HUNT; PAEZ; FOLMAR, 2017; CHUA et al., 2019). Mudanças sutis na instrução verbal induzem os diferentes tipos de focos de atenção. Entretanto, essas diferenças sutis podem apresentar implicações para a execução da tarefa motora (GOKELER et al., 2019). É conhecido que as instruções verbais de foco atencional influenciam a performance do salto, a carga articular durante o agachamento, a aprendizagem de habilidades relacionadas aos esportes e a performance muscular, entre outros desfechos já investigados (WULF, 2013; GOKELER et al., 2015; DUCHARME et al., 2016; TSETSELI et al., 2018; WIDENHOEFER et al., 2019; BECKER; FAIRBROTHER; COUVILLION, 2020; TAYLOR; GOLDEN, 2020; GRGIC, MIKULIC, 2021).

Apesar do conhecimento crescente acerca da influência e utilização dos focos atencionais nas habilidades motoras, os resultados dos testes para o RE após a lesão do LCA ainda não foram avaliados sob condições diferentes de foco atencional instruído, sendo desconhecido se instruções verbais podem influenciar os resultados destes testes. Enfatiza-se também que a inclusão de novas técnicas de *feedback* pode melhorar a performance e a aprendizagem motora, otimizando os programas de avaliação nas lesões do LCA (BENJAMINSE et al. 2015). Além disso, como as instruções verbais e o *feedback* são constantemente usados na reabilitação de pacientes com R-LCA, a influência de diferentes construções de linguagem na realização do movimento não deve ser subestimada (SINGH; GOKELER; BENJAMINSE, 2021).

O nosso objetivo foi investigar a influência das instruções verbais de foco atencional sobre os resultados de testes para o retorno ao esporte após a reconstrução do LCA, bem como compreender qual estratégia de foco atencional pode favorecer melhores resultados nestes testes. Baseando-nos na literatura científica sobre focos atencionais nas tarefas motoras, hipotetizamos que o foco FE geraria melhores resultados para a maioria dos desfechos investigados.

## **2 MÉTODOS**

### **2.1 Desenho do estudo**

Estudo transversal, no qual os participantes receberam uma sequência aleatória de instruções verbais, sendo incluídos em todos os grupos da pesquisa. Para o relato do estudo, seguimos o STROBE *checklist* para estudos transversais (VON ELM et al., 2007).

### **2.2 Local da pesquisa e aspectos éticos**

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Ceará (UFC) (4.537.412) e realizado no Centro Esportivo Universitário (CEU) da mesma universidade entre março de 2020 e maio de 2022. Todos os participantes foram informados dos procedimentos, riscos e benefícios do estudo antes de assinarem o documento de consentimento para participarem da pesquisa.

### **2.3 Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos neste estudo indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 45 anos, com R-LCA realizada entre 6 e 24 meses e que assinaram o documento de consentimento do estudo. Os critérios de exclusão foram os seguintes: dor no joelho >3 na Escala Numérica de Dor (END) durante os testes, bateria de testes com os focos atencionais incompleta e intercorrências durante os testes, como lesões.

### **2.4 Seleção dos participantes**

Para recrutar a amostra, publicações em páginas e mídias sociais da universidade e dos pesquisadores foram realizadas. Os participantes foram entrevistados por um pesquisador que determinava a inclusão ou não inclusão do indivíduo. Apenas um contato com o participante foi necessário: avaliação quanto aos critérios de elegibilidade e aplicação dos testes funcionais.

### **2.5 Tipos de foco atencional instruído**

Três tipos de foco atencional foram utilizados neste estudo: foco interno, foco externo e foco neutro (Quadro 1).

Quadro 1 - Focos atencionais instruídos.

<b>Foco interno</b>	Direciona a atenção do indivíduo para partes ou movimentos específicos do corpo.
<b>Foco externo</b>	Direciona a atenção do indivíduo para os efeitos que o seu movimento gera no ambiente.
<b>Foco neutro</b>	As instruções de foco neutro não estimulam o foco interno ou o foco externo, mas promovem o desconhecimento sobre a utilização de um foco atencional específico.

Fonte: (WULF, 2013; WULF, 2016).

## 2.6 Medidas de desfecho

Os desfechos foram medidos durante a aplicação dos testes, sendo estes os resultados dos *hop tests* (distância do salto em centímetros, tempo em segundos e índice de simetria entre os membros em porcentagens - ISM) e do teste “T” de agilidade (tempo em segundos).

## 2.7 Protocolo de avaliação

### 2.7.1 Testes de desempenho dos saltos

O *single hop test* e o 6m *timed hop test* foram utilizados nesta pesquisa. São testes de salto unipodais comumente utilizados na prática clínica como critério de retorno ao esporte após a R-LCA para avaliar o índice de simetria entre os membros (ISM) (DINGENEN et al., 2019; DAVIES; MYER; LEIA, 2020). Os participantes realizaram duas repetições para a aprendizagem da tarefa e duas repetições para a coleta dos dados. Os saltos iniciaram sempre com o membro não operado e foi dado um intervalo de aproximadamente 5 minutos entre as repetições do teste com os diferentes focos atencionais.

O *single hop test* é um teste de salto que objetiva avaliar a distância alcançada pelo indivíduo com um salto unipodal (DINGENEN et al., 2019; DAVIES; MYER; LEIA, 2020). Um disco com uma marcação em “X” foi colocado a aproximadamente quatro metros à frente do participante para realizar o foco atencional externo. Para calcular o ISM no *single hop test* foi utilizada a seguinte equação:

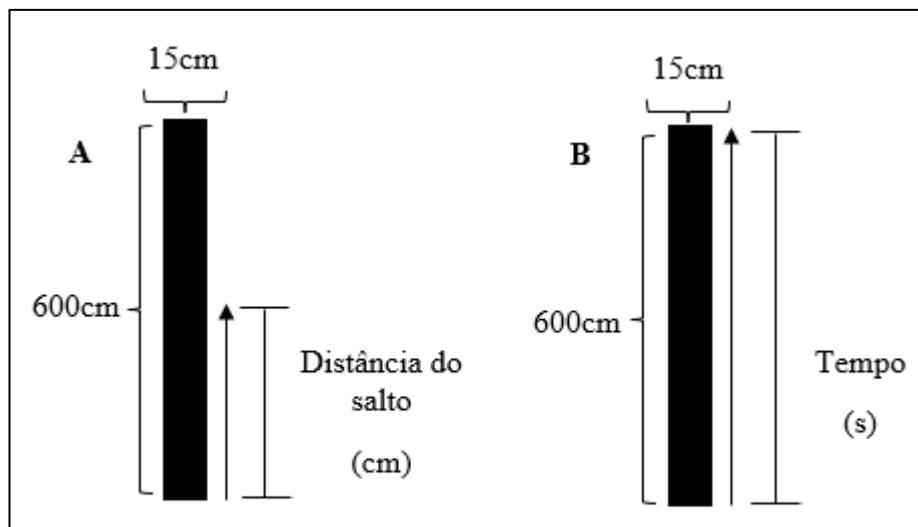
$$\text{ÍNDICE DE SIMETRIA} = \frac{\text{Média da distância com o membro operado}}{\text{Média da distância com o membro não operado}} \times 100$$

O 6m *timed hop test* é um teste de salto que avalia o tempo em que o indivíduo atingirá

a distância de 6 metros com saltos unipodais (DAVIES; MYER; LEIA, 2020). Um disco com uma marcação em “X” foi colocado a aproximadamente nove metros à frente do participante para realizar o foco atencional externo. Para calcular o ISM no 6m *timed hop test* foi utilizada a seguinte equação:

$$\text{ÍNDICE DE SIMETRIA} = \frac{\text{Média do tempo com o membro não operado}}{\text{Média do tempo com o membro operado}} \times 100$$

Figura 1 – Ilustração esquemática dos *hop tests* utilizados. **A:** *single hop test*. **B:** 6m *timed hop test*.



Fonte: elaborada pelo autor.

### 2.7.1.2 Instruções verbais para os *hop tests*

Para realizar os testes de salto, os participantes receberam as seguintes instruções verbais (Quadro 2):

Quadro 2 - Instruções verbais de foco atencional para os *hop tests*.

<b>Focos</b>	<b><i>Single hop test</i></b>	<b><i>6m timed hop test</i></b>
<b>Foco neutro</b>	“Salte o mais longe que você conseguir. Realize o teste executando o seu melhor salto com o máximo esforço, buscando atingir a máxima distância do salto.”	“Salte o mais rápido que você conseguir. Realize o teste executando o máximo esforço para concluir o percurso no menor tempo possível.”

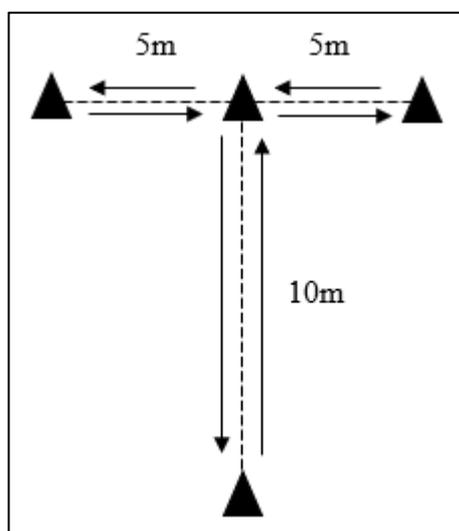
<b>Foco interno</b>	<i>“Salte o mais longe que você conseguir. Enquanto você salta, estenda o seu joelho rapidamente objetivando ganhar impulso para atingir a máxima distância do salto.”</i>	<i>“Salte o mais rápido que você conseguir. Enquanto você salta, flexione e estenda o joelho rapidamente, objetivando ganhar velocidade e concluir o teste com o menor tempo possível.”</i>
<b>Foco externo</b>	<i>“Salte o mais longe que você conseguir. Enquanto você salta, mantenha a sua atenção no disco a sua frente. Observe que, à medida que você salta, este se aproxima de você. Aproxime-se o máximo possível do disco.”</i>	<i>“Salte o mais rápido que você conseguir. Enquanto você salta, mantenha a sua atenção no disco a sua frente. Observe que, à medida que você salta, este se aproxima de você. Aproxime-se o mais rápido possível do disco.”</i>

Fonte: elaborada pelo autor.

### 2.7.2 Teste “T” de agilidade

É realizado para avaliar a agilidade durante a corrida com mudanças de direção, exigindo a máxima velocidade do indivíduo (MUNRO; HERRINGTON, 2011). Quatro cones são dispostos em figura “T” para que o indivíduo corra para frente, para os lados e para trás (Figura 2). O primeiro lado para o deslocamento lateral foi o lado do membro operado.

Figura 2 – Ilustração esquemática do Teste “T” de agilidade.



Fonte: elaborada pelo autor.

Foi dado um intervalo de aproximadamente 5 minutos entre as repetições do teste com os diferentes focos atencionais. Ademais, os participantes realizaram uma repetição para a familiarização com a tarefa, antes de iniciar o registro da coleta.

### 2.7.2.1 Instruções verbais para a realização do teste “T” de agilidade

Para realizar o teste “T” de agilidade, os participantes receberam as seguintes instruções verbais (Quadro 3):

Quadro 3 - Instruções verbais de foco atencional para o teste “T” de agilidade.

<b>Foco neutro</b>	<i>“Percorra o percurso o mais rápido que você conseguir com o máximo esforço. Realize o teste em máxima velocidade, buscando atingir o menor tempo para concluir o percurso.”</i>
<b>Foco interno</b>	<i>“Percorra o percurso o mais rápido que você conseguir com o máximo esforço. Durante todo o teste, concentre-se em movimentar as suas pernas o mais rápido possível, buscando executar o teste em máxima velocidade, e assim concluir o teste no menor tempo possível.”</i>
<b>Foco externo</b>	<i>“Percorra o percurso o mais rápido que você conseguir com o máximo esforço. Durante todo o teste, corra em direção aos cones o mais rápido possível. Observe que, à medida que você corre, os cones se aproximam de você. Aproxime-se o mais rápido possível dos cones. Quando estiver correndo para trás para terminar o teste, se afaste o mais rápido possível dos cones.”</i>

Fonte: elaborado pelo autor.

## 2.8 Alocação ocultada e aleatória

Todos os participantes iniciaram os testes com o foco neutro (condição controle). Os focos atencionais interno e externo foram realizados de modo aleatório, objetivando minimizar o viés de adaptabilidade à tarefa motora, permitindo que os grupos fossem satisfatoriamente comparáveis. A aleatorização foi gerada através do programa Microsoft Excel 2013®, resultando no número de identificação do indivíduo que realizaria o teste sob determinada condição de foco atencional previamente. Todos os participantes receberam as instruções verbais conforme alocado.

## 2.9 Estimativa amostral

O tamanho da amostra foi estimado para os dois tipos de testes realizados (agilidade e salto), utilizando o programa G\*Power versão 3.1.9.7. Optamos pelo maior número amostral (FIELD, 2017). Ademais, o tamanho de efeito (TE) utilizado para a estimativa amostral foi baseado em estudos similares já publicados (PORTER et al., 2010; GOKELER et al., 2015).

Para a agilidade, consideramos o tamanho de efeito de 0.19, um alfa ( $\alpha$ ) de 0.05 e um poder estatístico de 90%. O resultado da estimativa amostral foi 60 indivíduos. Para a variável salto, o tamanho de efeito considerado foi 0.22, um  $\alpha$  de 0.05 e um poder estatístico de 90%. O resultado da estimativa amostral foi 46 indivíduos. Ambas as estimativas amostrais foram realizadas considerando o teste ANOVA de medidas repetidas, para três grupos relacionados/dependentes.

## 2.10 Análise estatística

O programa *Statistical Package for the Social Science* versão 22.0 para Windows foi utilizado e o nível de significância estabelecido foi 95% ( $p < 0.05$ ). Foi realizada a estatística descritiva para descrever as características clínicas e antropométricas da amostra, na qual média e desvio padrão ( $\pm$ ) foram utilizados para os dados quantitativos e a análise de frequência (%) para os dados qualitativos (FIELD, 2017).

O modelo linear misto (MLM) foi realizado para analisar a diferença média entre os focos atencionais, e seus respectivos intervalos de confiança 95%, para todos os desfechos investigados, incluindo os seguintes desfechos como efeitos fixos: tempo (segundos) no teste “T” de agilidade, índice de simetria entre os membros (%) no *single hop test*, distância (centímetros) do salto no *single hop test*, índice de simetria entre os membros (%) no 6m *timed hop test* e tempo (segundos) no 6m *timed hop test*. Os participantes foram incluídos como efeito repetido (três grupos relacionados). Utilizamos a simetria composta como tipo de covariância repetida. O *post-hoc* de Bonferroni foi utilizado para a comparação de pares (FIELD, 2017; SCHOBBER; VETER, 2021). Ademais, para identificar o tamanho de efeito (TE) utilizamos a seguinte equação (FIELD, 2017):

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}}$$

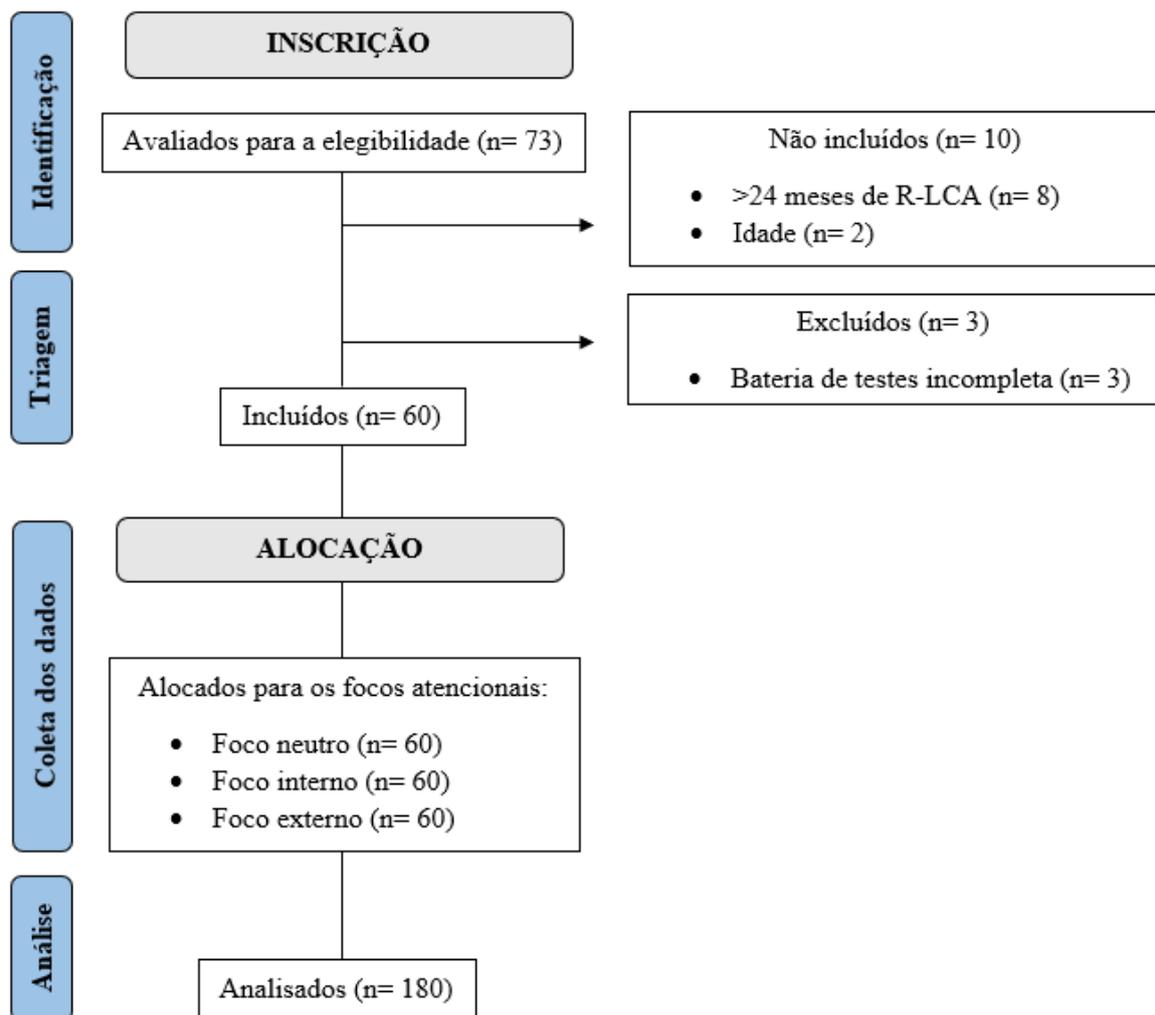
Classificamos o tamanho de efeito de acordo com Cohen (1988): entre 0.10 e 0.29 efeito pequeno (o efeito é responsável 1% da variância total dos dados), de 0.30 à 0.49 efeito

médio (o efeito é responsável por 9% da variância total dos dados) e  $\geq 0.50$  efeito grande (o efeito é responsável por 25% da variância total dos dados) (FIELD, 2017).

### 3 RESULTADOS

No total, 73 participantes foram avaliados. Destes, 13 foram excluídos: 61.53% pelo tempo de R-LCA, 15.38% por idade e 23.07% por não concluírem a bateria de testes com os focos atencionais. Assim, 60 indivíduos foram incluídos, 82.19% dos participantes avaliados (Figura 3). Não houve dados perdidos de nenhum participante para os desfechos de interesse. Ademais, as características dos participantes estão apresentadas na tabela 1 e os resultados nos testes sob as diferentes condições de foco atencional na tabela 2.

Figura 3 - Fluxograma do estudo.



Fonte: elaborada pelo autor.

Tabela 1 – Características clínicas e demográficas dos participantes (n = 60).

<b>Variável</b>	<b>Média (<math>\pm</math>) ou análise de frequência (%)</b>
<b>Idade (anos)</b>	27.52 ( $\pm$ 7.63)
<b>Massa corporal (kg)</b>	77.56 ( $\pm$ 12.41)
<b>Altura (cm)</b>	162.04 ( $\pm$ 43.90)
<b>Tempo de cirurgia (meses)</b>	11.15 ( $\pm$ 4.55)
<b>Sexo</b>	
Feminino	7 (11.70%)
Masculino	53 (88.30%)
<b>Membro inferior dominante</b>	
Esquerdo	17 (28.30%)
Direito	43 (71.70%)
<b>Membro inferior lesionado</b>	
Esquerdo	24 (40.00%)
Direito	36 (60.00%)
<b>Lesão de menisco</b>	
Sim	20 (33.30%)
Não	40 (66.70%)
<b>Lesão em outros ligamentos do joelho</b>	
Sim	7 (11.70%)
Não	53 (88.30%)
<b>Mecanismo de lesão</b>	
Direto	15 (25.00%)
Indireto	45 (75.00%)
<b>Atividade esportiva</b>	
Futebol	37 (61.70%)
Musculação	14 (23.30%)
Futsal	3 (5.00%)
Outros	6 (10.20%)
<b>Nível esportivo</b>	
Profissional	15 (25.00%)
Amador	45 (75.00%)
<b>Tipo de enxerto</b>	
Extensores	5 (91.70%)

Flexores	55 (8.30%)
----------	------------

Fonte: elaborada pelo autor.

±, Desvio padrão; \*, *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery Injury*; \*\*, *International Knee Documentation Committee*. Variáveis categóricas expressas com frequências absolutas e relativas, variáveis contínuas expressas com médias e desvio padrão.

Tabela 2 – Média, desvio padrão, diferença média, intervalos de confiança e tamanho de efeito para os desfechos deste estudo (n = 180).

Desfecho	Média e desvio padrão (±)	Diferença média (IC95% e p)	Tamanho de efeito
<b>ISM no single hop test (%)</b>	<b>FN</b> 93.06 (±14.89)	<b>FI versus FN</b> 1.13 (-1.85 – 4.11; p = 1.00)	0.002
	<b>FE</b> 93.18 (±10.61)	<b>FI versus FE</b> 1.01 (-1.97 – 3.99; p = 1.00)	
	<b>FI</b> 94.19 (±10.68)	<b>FN versus FE</b> -0.12 (-3.10 – 2.86; p = 1.00)	
<b>Distância do salto no single hop test (cm)</b>	<b>FN</b> 171.68 (±32.61)	<b>FI versus FN</b> 2.35 (-1.48 – 6.10; p = 0.41)	0.57
	<b>FI</b> 174.04 (±33.07)	<b>FI versus FE</b> -4.01 ( <b>-7.84 - -0.17; p = 0.03</b> )	
	<b>FE</b> 178.05 (±32.09)	<b>FN versus FE</b> -6.36 ( <b>-10.20 - -2.52; p = 0.001</b> )	
<b>ISM no 6m timed hop test (%)</b>	<b>FN</b> 94.34 (±13.91)	<b>FI versus FN</b> 0.59 (-3.36 – 4.55; p = 1.00)	0.001
	<b>FI</b> 94.94 (±12.27)	<b>FI versus FE</b> -0.79 (-4.75 – 3.16; p = 1.00)	
	<b>FE</b> 95.73 (±11.92)	<b>FN versus FE</b> -1.38 (-5.34 – 2.56; p = 1.00)	
<b>Tempo no 6m timed hop test (segundos)</b>	<b>FE</b> 02.26 (±0.47)	<b>FI versus FN</b> 0.26 ( <b>0.10 - 0.42; p = 0.001</b> )	0.49
	<b>FN</b> 02.26 (±0.53)	<b>FI versus FE</b> 0.26 ( <b>0.10 - 0.42; p = 0.001</b> )	
	<b>FI</b> 02.52 (±0.89)	<b>FN versus FE</b> 0.002 (-0.15 – 0.16; p = 1.00)	
<b>Agilidade no teste “T” de agilidade (segundos)</b>	<b>FN</b> 12.39 (±1.42)	<b>FI versus FN</b> 0.55 ( <b>0.29 - 0.80; p = 0.001</b> )	0.62
	<b>FE</b> 12.70 (±1.59)	<b>FI versus FE</b> 0.23 ( <b>-0.01 - 0.49; p = 0.07</b> )	
	<b>FI</b> 12.94 (±1.83)	<b>FN versus FE</b> -0.31 ( <b>-0.56 - -0.05; p = 0.01</b> )	

Fonte: elaborada pelo autor.

ISM, Índice de simetria entre os membros; FI, Foco interno; FE, Foco externo; FN, Foco neutro; ±, Desvio padrão; IC, Intervalo de confiança.

### 3.1 Single hop test

Houve diferença entre o foco atencional neutro e o foco atencional externo e entre os focos interno e externo. O foco atencional externo resultou em distâncias de salto maiores no *single*

*hop test*. No entanto, não houve diferença para o ISM entre as diferentes condições de foco atencional.

### **3.2 6m timed hop test**

O foco atencional interno difere do foco atencional neutro e do foco atencional externo. O foco interno aumentou o tempo necessário para realizar o teste em comparação aos focos neutro e externo, que resultaram em mais agilidade no teste, não havendo diferenças entre foco neutro e foco externo. Ademais, não houve diferença para o ISM entre as diferentes condições de foco atencional.

### **3.3 Teste “T” de agilidade**

Identificamos que o foco neutro difere do foco interno e do foco externo. O foco neutro resultou em tempo de testes menores (mais agilidade no teste). Por outro lado, os focos interno e externo diminuem a agilidade do indivíduo no teste, resultando em um tempo maior para concluir o percurso.

## 4 DISCUSSÃO

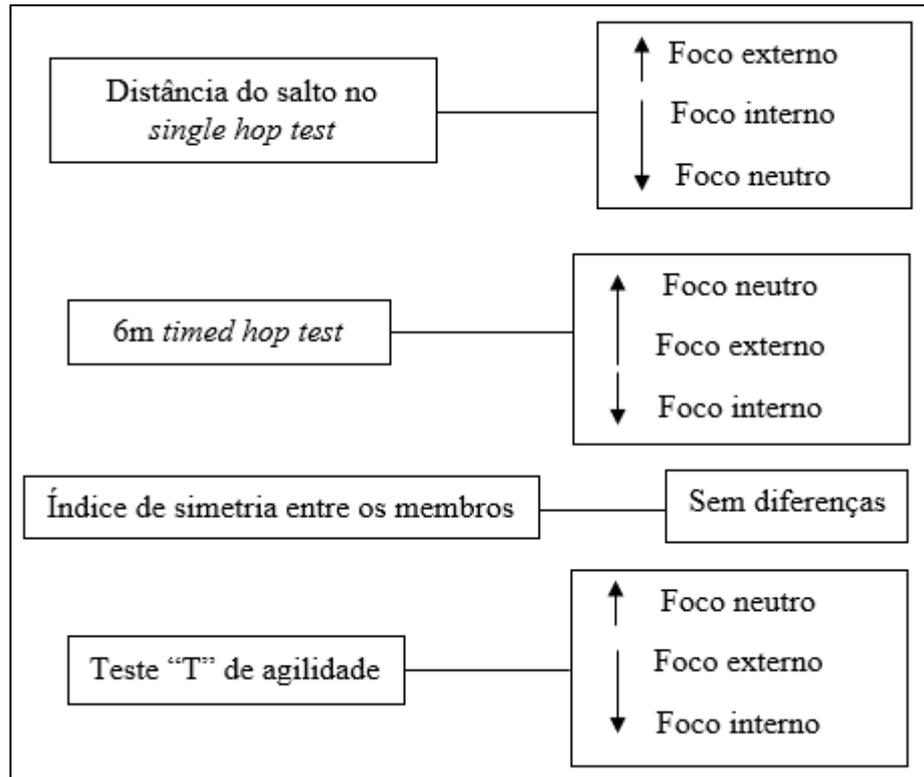
### 4.1 Achados principais

Objetivamos investigar a influência das instruções verbais de foco atencional sobre os resultados de testes para o retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior, bem como compreender qual estratégia de foco atencional pode favorecer melhores resultados. Os nossos dados evidenciam que o foco externo gerou saltos mais distantes no *single hop test*. O foco interno reduziu a agilidade (6m *timed hop test* e teste “T” de agilidade). Entretanto, o índice de simetria entre os membros, em ambos os testes de salto (*single hop test* e 6m *timed hop test*), não foi influenciado pelos focos atencionais.

### 4.2 Aplicações práticas e recomendações

Geralmente as instruções e *feedback* fornecidos objetivam tornar o paciente mais consciente da sua coordenação do movimento, assumindo que esta é uma pré-condição necessária para desenvolver uma técnica de movimento apropriada (PEH; CHOWA; DAVIDS, 2011). Ademais, a perda de função, dor, medo de uma nova lesão e outros fatores psicológicos, variáveis comuns na lesão do ligamento cruzado anterior, podem causar uma mudança de foco para a área lesionada. Assim, o paciente em reabilitação está focando excessivamente na área lesionada durante a execução do movimento (FI) (SINGH; GOKELER; BENJAMINSE, 2021). Há uma lógica afirmando que o foco interno é necessário para progredir do estágio cognitivo de aprendizagem para o estágio associativo e automático, porém essa visão não é devidamente apoiada na literatura científica de aprendizagem motora, havendo desconhecimento sobre a utilização de um foco atencional ideal para o tipo de população, tarefa, níveis de habilidade e fases da reabilitação (SINGH; GOKELER; BENJAMINSE, 2021). No entanto, diante dos dados da nossa pesquisa, fornecemos recomendações sobre a utilização dos focos atencionais para a realização dos testes *single hop test*, 6m *timed hop test* e “T” de agilidade (Figura 4):

Figura 4 - Ilustração esquemática da influência dos focos de atenção nos testes de retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior.



Fonte: elaborada pelo autor.

(1) **Single hop test:** Os nossos resultados sugerem que as instruções de foco atencional externo, como “Salte o mais longe que você conseguir. Enquanto você salta, mantenha a sua atenção na marcação a sua frente. Observe que, à medida que você salta, esta se aproxima de você. Aproxime-se o máximo possível desta marcação” ou “Salte o mais longe que você conseguir. Enquanto você salta, eu quero que você se concentre em se empurrar o mais forte possível do chão”, esta última utilizada no estudo de Gokeler e colaboradores (2015), podem ser mais benéficas para atingir maiores distâncias de salto no *single hop test*. Desse modo, encorajamos o direcionamento da atenção do paciente para os efeitos que o seu movimento gera no ambiente. No entanto, as instruções de foco atencional não influenciarão o índice de simetria entre os membros. Deste modo, o foco atencional externo pode ser utilizado para treinar o paciente para a tarefa, preparando-o para os testes de salto.

Corroborando com os nossos achados, Porter e colaboradores (2013) evidenciam que o foco atencional externo gera saltos mais distantes. Ademais, Gokeler e colaboradores (2015) evidenciaram que um foco externo de atenção aumenta o ângulo de flexão do joelho, o pico do ângulo de flexão do joelho, o tempo para o pico de flexão do joelho e amplitude de movimento para a flexão do joelho no *single hop test* em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior. Ademais, instruções de foco atencional externo podem resultar em

menores forças de aterrissagem, menos rigidez da perna e maior ângulo de flexão do quadril (ALMONROEDER et al., 2020).

**(2) 6m timed hop test e Teste “T” de agilidade:** Recomendamos que os clínicos forneçam instruções que promovam um foco neutro de atenção, como "*Percorra o percurso o mais rápido que você conseguir com o máximo esforço. Realize o teste em máxima velocidade, buscando atingir o menor tempo para concluir o percurso.*" Especificamente para o 6m timed hop test não há diferença entre o foco neutro e externo. Entretanto, pela simplicidade e facilidade das instruções, recomendamos que os clínicos optem pelo foco neutro. Ademais, o índice de simetria entre os membros no 6m timed hop test não é influenciado pelas diferentes instruções de foco atencional.

Resultados similares foram encontrados nos estudos de Porter e colaboradores (2010) e McNicholas e Comyns (2020): o foco atencional interno reduz a agilidade. Entretanto, diferindo do nosso estudo, o foco externo resultou em testes mais rápidos. A utilização de uma população e testes diferentes podem explicar tais diferenças. Esses dados podem sugerir que o tipo de foco atencional a ser instruído depende do tipo de teste e da população em questão.

#### **4.3 Recomendações para futuros estudos**

Para futuros estudos recomendamos que os pesquisadores investiguem os efeitos dos focos internos amplo e estreito, bem como dos focos externos distal e proximal (BECKER; SMITH, 2015; BANKS et al., 2020). Recomendamos também que a influência de um foco de atenção seja pesquisada em outros testes para retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior. Também é importante compreender se a utilização do foco interno ou foco externo tem efeito sobre outras variáveis importantes nesta população, tais como cinesiofobia, falta de confiança no joelho tratado, funcionalidade, retorno ao esporte, entre outras (CHAN et al., 2017; HSU et al., 2017).

#### **4.4 Limitações e aspectos positivos**

Este estudo trouxe dados acerca das instruções de foco atencional sobre os resultados de testes para retorno ao esporte após a reconstrução do LCA. Destacamos também que a amostra foi composta por amadores e profissionais, o que possibilita a aplicação desses resultados nessas populações. A principal limitação deste estudo foi não analisar dados como quantidade de tentativas inválidas ao realizar os testes, medo ao realizar o teste e qualidade do movimento durante a execução dos testes, uma vez que apenas o desempenho no teste pode superestimar

a recuperação do joelho (DAVIES; MYER; LEIA, 2020). No entanto, esta pesquisa possui caráter de destaque, pois proporciona o conhecimento sobre a influência dos focos atencionais sobre os resultados de testes para o retorno ao esporte após a reconstrução do LCA, podendo contribuir com a avaliação destes pacientes. Por fim, os resultados deste estudo contribuem para a formação da literatura científica, demonstrando que uma habilidade motora executada após a reconstrução do ligamento cruzado anterior pode ser aprimorada e influenciada por demandas atencionais, podendo impactar a performance nos testes de retorno ao esporte. Desse modo, destacamos a importância da padronização das instruções verbais dos clínicos para estes testes.

## 5 CONCLUSÃO

Os nossos resultados demonstram que uma habilidade motora executada após a reconstrução do ligamento cruzado anterior pode ser aprimorada e influenciada por demandas atencionais, podendo impactar a performance nos testes de retorno ao esporte. O foco neutro aumenta a agilidade no teste “T” de agilidade e no 6m *timed hop test*, não havendo diferença entre foco neutro e foco externo para o 6m *timed hop test*. Destacamos também que o foco externo aumenta a distância do salto alcançada no *single hop test*. No entanto, os diferentes focos de atenção não influenciam o índice de simetria entre os membros. Enfatizamos a importância da padronização das instruções verbais para estes testes, uma vez que as instruções dadas podem influenciar os seus resultados.

## REFERÊNCIAS

ARDERN, Clare L. Anterior cruciate ligament reconstruction-not exactly a one way ticket back to pre-injury level: a review of contextual factors affecting return to sport after surgery. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 7, p. 224-230, 2015.

BANKS, Stephen *et al.* Forward thinking: When a distal external focus makes you faster. **Human Movement Science**, v. 74, p. 102708, 2020.

BECKER, Kevin A.; FAIRBROTHER, Jeffrey T.; COUVILLION, Kaylee F. The effects of attentional focus in the preparation and execution of a standing long jump. **Psychological Research**, v. 84, n. 2, p. 285-291, 2018.

BECKER, Kevin A.; SMITH, Peter J. K. Attentional Focus Effects in Standing Long Jump Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 7, p. 1780-1783, 2015.

BENJAMINSE, Anne *et al.* Optimization of the Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Paradigm: Novel Feedback Techniques to Enhance Motor Learning and Reduce Injury Risk. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**. v. 45, n. 3, p. 170–182. 2015.

CHAN, Derwin King Chung *et al.* Social psychological aspects of ACL injury prevention and rehabilitation: An integrated model for behavioral adherence. **Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology**, v. 10, p. 17-20, 2017.

DINGENEN, Bart *et al.* Test–retest reliability and discriminative ability of forward, medial and rotational single-leg hop tests. **The Knee**, v. 26, n. 5, p. 978-987, 2019.

DUCHARME, Scott W *et al.* Standing long jump performance with an external focus of attention is improved as a result of a more effective projection angle. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 1, p. 276-281, 2016.

DWAN, Kerry *et al.* CONSORT 2010 statement: extension to randomised crossover trials.

**British Medical Journal**, v. 366, p. 14378, 2019.

EVANS, Jennifer, NIELSON, Jeffery L. **Anterior Cruciate Ligament Knee Injuries**.

Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.

FIELD, Andy. **Discovering Statistics Using SPSS**. London (UK): Sage publications. 2017.

GIESCHE, Florian *et al.* Evidence for the effects of prehabilitation before ACL-reconstruction on return to sport-related and self-reported knee function: A systematic review. **PLoS One**, v. 15, n. 10. 2020.

GOKELER, Ali *et al.* The effects of attentional focus on jump performance and knee joint kinematics in patients after ACL reconstruction. **Physical Therapy in Sport**, v. 16, n. 2, p. 114-20, 2015.

GOKELER, Ali *et al.* Principles of Motor Learning to Support Neuroplasticity After ACL Injury: Implications for Optimizing Performance and Reducing Risk of Second ACL Injury. **Sports Medicine**, v. 49, p. 853-865, 2019.

GRGIC, Jozo; MIKULIC, Pavle. Effects of attentional focus on muscular endurance: a meta-analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 1, p. 89, 2021.

HASSEBROCK, Jeffrey D *et al.* Knee Ligament Anatomy and Biomechanics. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**, v. 28, n. 3, p. 80-86, 2020.

HILDEBRANDT, Caroline *et al.* Functional assessments for decision-making regarding return to sports following ACL reconstruction. Part I: development of a new test battery. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 23, 2015.

HSU, Chao-Jung *et al.* Fear of Reinjury in Athletes. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 9, n. 2, p. 162-167, 2016.

HUNT, Christopher; PAEZ, Arsenio; FOLMAR, Eric. The impact of attentional focus on the

treatment of musculoskeletal and movement disorders. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 12, n. 6, p. 901-907, 2017.

KAEDING, Christopher C.; LÉGER-ST-JEAN, Benjamin; MAGNUSSEN, Robert A. Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. **Clinics in Sports Medicine**, v. 36, n. 1, p. 1-8, 2017.

KAPLAN, Yonatan; WITVROUW, Erik. When Is It Safe to Return to Sport After ACL Reconstruction? Reviewing the Criteria. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 11, n. 4, p. 301-305, 2019.

LAI, Courtney *et al.* Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes. **British Journal Sports Medicine**, v. 52, n. 2, p. 128-138, 2018.

LOHMANDER, LS *et al.* High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players 12 years after anterior cruciate ligament injury. **Arthritis and Rheumatism**, v. 50, n. 10, p. 3145-2152, 2004.

MCNICHOLAS, Keith; COMYNS, Thomas M. Attentional Focus and the Effect on Change-of-Direction and Acceleration Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 34, n. 7, p. 1860-1866, 2020.

MUNRO, Allan G.; HERRINGTON, Lee C. Between-Session Reliability of Four Hop Tests and the Agility T-Test. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 5, p. 1470-1477, 2011.

MUSAHL, Volker; KARLSSON, Jon. Anterior Cruciate Ligament Tear. **New England Journal of Medicine**, v. 380, n. 24, p. 2341-2348, 2019.

PEH, Shawn Yi-Ching, CHOWA, Jia Yi Y, DAVIDS, Keith. Focus of attention and its impact on movement behaviour. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 1, p. 70-8. 2011.

PORTER, Jared M *et al.* Directing attention externally enhances agility performance: a qualitative and quantitative analysis of the efficacy of using verbal instructions to focus attention. **Frontiers in Psychology**, v.1, n. 216, 2010.

PORTER, Jared M *et al.* Instructing skilled athletes to focus their attention externally at greater distances enhances jumping performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 8, p. 2073-2078, 2013.

SCHOBBER, Patrick, VETTER, Thomas R. Linear Mixed-Effects Models in Medical Research. **Anesthesia and Analgesia**, v. 132, n. 6, p. 1592-1593, 2021.

SINGH, Harjiv; GOKELER, Alli; BENJAMINSE, Anne. Effective Attentional Focus Strategies after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Commentary. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 6, p. 1575-1585, 2021.

TAYLOR, Molly; GOLDEN, Grace. The Effect of Attentional Focus on Gluteus Medius Recruitment and Force Production. **Athletic Training & Sports Health Care**, v. 12, n. 6, p. 272-282, 2020.

TSETSELI, Marina *et al.* The attentional focus impact on tennis skills' technique in 10 and under years old players: Implications for real game situations. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 13, n. 2, 2018.

UNVERZAGT, Casey; ANDREYO, Evan; TOMPKINS, Jeff. ACL Return to Sport Testing: It's Time to Step up Our Game. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 4, p. 1169-1177, 2021.

VIDAL, Anthony *et al.* Investigating the Constrained Action Hypothesis: A Movement Coordination and Coordination Variability Approach. **Journal of Motor Behavior**, v. 50, n. 5, p. 528-537, 2017.

VON ELM, Erik *et al.* The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **Lancet**, v.

370, n. 9596, p. 1453-1457, 2007.

WALDEN, Markus *et al.* ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. **British Journal Sports Medicine**, v. 50, p. 744-750, 2016.

WERNER, Jennifer L *et al.* Decision to Return to Sport Participation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Part II: Self-Reported and Functional Performance Outcomes. **Journal of Athletic Training**, v. 53, n. 5, p. 464-474, 2018.

WIDENHOEFER, Tricia Lee *et al.* Training rugby athletes with an external attentional focus promotes more automatic adaptations in landing forces. **Sports Biomechanics**, v. 18, n. 2, p. 163-173, 2019.

WULF, Gabriele. Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. **International Review of Sport and Exercise Psychology**, v. 6, p. 77-104, 2013.

WULF, Gabriele; LEWTHWAITE, Rebecca. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 23, n. 5, p. 1382-1414. 2016.

## PRODUTO 2

### BIOPSYCHOSOCIAL MODEL DOMAINS IN CLINICAL PRACTICE GUIDELINES FOR RETURN TO SPORT AFTER ACL INJURY: A SYSTEMATIC REVIEW USING THE AGREE II CHECKLIST

DOI: [10.1177/19417381221094582](https://doi.org/10.1177/19417381221094582)

Artigo publicado no periódico Sports Health, fator de impacto 4.35.

#### ABSTRACT

**Context:** The current status of the return to sport (RTS) criteria can be understood from the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF), which emphasizes an individual-centered approach and inclusion of all domains of human functioning, and ensures multifactorial and biopsychosocial nature of decision-making.

**Objective:** To analyze the inclusion of biopsychosocial model domains in clinical practice guidelines (CPGs) for RTS after anterior cruciate ligament (ACL) injury, as well as the quality of these CPGs.

**Study Design:** Systematic review of CPGs.

**Level of Evidence:** Level 1.

**Search Strategy:** Two independent reviewers developed the search strategy, and a third reviewer corrected and compiled the developed strategies used.

**Data Sources:** Ovid/Medline®, Embase®, and PEDro without restriction dates.

**Study Selection:** Clinical practice guidelines for RTS after ACL injury at any age or sport level, and published in English.

**Data Extraction:** Two independent reviewers codified the RTS criteria recommended in the CPGs according to the ICF domains, and the Appraisal of Guidelines for Research and

Evaluation II (AGREE II Checklist) was used for critical appraisal.

**Results:** A total of 715 records were identified, and seven CPGs were included. Frequency distribution of the biopsychosocial model domains was as follows: body functions (37.77%), activity and participation (20.00%), body structure (13.33%), environmental factors (11.11%), and personal factors (8.88%). In the AGREE II Checklist, the lowest mean domain scores were for *rigor of development* ( $37.86 \pm 36.35$ ) and *applicability* ( $49.29 \pm 22.30$ ), and 71.42% were of low or moderate quality.

**Conclusion:** The CPGs cannot address the biopsychosocial model domains satisfactorily and some do not address all the ICF conceptual model components, emphasizing body functions and activity and participation domains. Therefore, the functioning model advocated by the World Health Organization (WHO) has not yet been adequately incorporated into the recommendations for RTS after ACL injury. Moreover, most CPGs are of limited quality.

**Keywords:** ACL injury; Biopsychosocial model; Clinical Practice Guidelines; AGREE II;

Return to sport

## INTRODUCTION

Anterior cruciate ligament (ACL) injury has a great impact on an individual.<sup>43</sup> It causes physical and functional limitations, as well as psychological and social consequences, leading to losses in human functioning and long periods of absence from training, competitions, and work.<sup>6,18,37,45</sup> In the United States, it is estimated that 200,000 ACL injuries occur annually, costing USD 24,707 per patient for ACL reconstruction (ACL-R).<sup>9,23</sup> The goal of this surgery and post-operative rehabilitation is to regain the knee joint stability, facilitating return to activities (RTA) and return to sport (RTS) at the same pre-injury level and with minimal risk of re-injury.<sup>29,47</sup>

Playing sports is a complex biopsychosocial activity with demands across all functional aspects.<sup>11</sup> Thus, RTS requires a positive interaction between the injury characteristics, sociodemographic factors, physical factors, psychological factors, social/contextual factors, and functional performance.<sup>5</sup> Therefore, individuals with RTS intentions need a biopsychosocial assessment, which covers all these factors.

Biopsychosocial approaches are common in health settings.<sup>5</sup> In the context of sports injuries, they provide a framework for considering the biological, psychological, and social factors that might influence the treatment or readiness for RTS in a dynamic and comprehensive approach.<sup>5,11,15,18,30,40</sup> Furthermore, the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF), a universal instrument proposed by the World Health Organization (WHO), based on the biopsychosocial model, presents a theoretical framework that understands human functioning as a result of the positive interaction of its domains, which includes body functions, body structures, activity and participation, environmental factors, and personal factors, being disability the antagonist.<sup>17,40,41</sup> From its conception, the ICF has become the international standard for describing and monitoring human functioning. Currently, the clinical practice guidelines (CPGs) linked to the ICF are

being developed, seeking to ensure comprehensive patient care.<sup>24,34,41</sup>

Clinical practice guidelines are recommendations designed to assist health care practitioners, and offer ways to reduce evidence-to-practice gaps.<sup>33,36</sup> The CPGs need to be contemporary, of high quality, and to cover all domains of human functioning.<sup>18,24,32</sup> The CPGs for RTS after an ACL injury are designed to gather factors related to this injury, and provide a criteria that need to be reached by an individual before RTS.<sup>11,14,29</sup> Individuals who pass these criteria have a lower risk of ACL graft rupture (78%), any second ACL injury (75%), or any other knee injury (72%).<sup>14</sup> However, further evidence is needed to refine the RTS criteria and provide greater certainty regarding a successful RTS.<sup>14</sup>

The current status of the RTS criteria can be understood from the ICF, which emphasizes an individual-centered approach<sup>11</sup> and inclusion of all domains involved in human functioning<sup>17,40,41</sup>, ensuring the multifactorial and biopsychosocial nature of decision-making.<sup>5</sup> Thus, reviewing the RTS criteria by checking the inclusion of biopsychosocial model domains in CPGs for RTS after an ACL injury and assessing the quality of these CPGs, enables the planning of assessment processes that are more suitable for the treatment purpose. This can help reduce the risk of bias contained in the recommendations compiled in CPGs, and might contribute to the development of future CPGs that cover an individual in a comprehensive way. This study aimed to analyze the inclusion of biopsychosocial model domains in CPGs for RTS after ACL injury, as well as the quality of these CPGs.

## METHODS

### Study design and registration

A systematic review of CPGs was performed according to the updated recommendations of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA statement).<sup>39</sup> In addition, we followed the PICAR elements for the research question formulation, as recommended by the methodological guide to conduct systematic reviews of CPGs.<sup>28</sup> The review protocol was registered on the PROSPERO database (CRD42020213784).

### Search strategy

Two independent reviewers developed the search strategy. A third reviewer corrected and compiled the developed strategies used. The searches were conducted in three databases: Ovid/MEDLINE® (Daily update; from 1946 to the first week of June, 2020), Embase®, and Physiotherapy Evidence Database (PEDro). We also manually searched the reference lists of each study. We did not restrict articles by publication date. The search strategies were conducted between April 2020 and June 2020.

#### 1- Ovid/MEDLINE®:

- #1 ACL Injuries.mp OR Anterior Cruciate Ligament Injury.mp OR ACL Reconstruction.mp OR ACL Rupture.mp.
- #2 Guidelines.mp OR Consensus.mp OR Considerations.mp OR Recommendations.mp OR Standard of Care.mp.
- #1 AND #2

#### 2- Embase®:

- #1 (“anterior cruciate ligament injury”/exp OR “anterior cruciate ligament injury” OR “anterior cruciate ligament reconstruction”/exp OR “anterior cruciate ligament

reconstruction” OR “anterior cruciate ligament rupture”/exp OR “anterior cruciate ligament rupture”).

- #2 (“practice guideline”/exp OR “practice guideline”).
- #1 AND #2

**3- PEDro:** Anterior Cruciate Ligament\* Injury\* [Advanced search].

### **Study selection**

The search results were imported into the Rayyan systematic review website, in which all duplicate articles were removed.<sup>38</sup> The inclusion/exclusion of articles was carried out by two independent reviewers. Disagreements were resolved by a third reviewer. The first screening was followed by reading the titles and abstracts of the original articles. Subsequently, the studies were assessed for eligibility by reading the full text.

### **Eligibility criteria**

All articles were examined according to the following inclusion criteria: (1) CPGs published in their latest version; (2) published in the English language; and (3) focused on recommendations for RTS after ACL injury in any age group and at any sport level. These criteria were defined to ensure the inclusion of CPGs in their last updated version with global reach, and designed for the entire population affected by this injury.

### **Data extraction and appraisal**

#### ***Risk-of-bias assessment***

Each CPG was independently appraised by two reviewers using the Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE II) Checklist.<sup>1</sup> This instrument assesses the quality of CPGs in six domains: scope and purpose, stakeholder involvement, rigor of development,

clarity of presentation, applicability, and editorial independence, and it is subdivided into 23 items. Each item is ranked on a seven-point scale (1 = strongly disagree, 7 = strongly agree). Its implementation is supported by a user manual, training tools, and a web-based platform available at <https://www.agreetrust.org/>.<sup>1</sup>

Before appraisal, the reviewers completed the training available on the AGREE II website. The score for each domain was calculated as a percentage, using the following equation<sup>1,10</sup>:

$$\frac{\text{Obtained score} - \text{Minimum possible score}}{\text{Maximum possible score} - \text{Minimum possible score}} \times 100$$

The mean and standard deviation ( $\pm$ ) of the percentages of each domain were identified. Inter-rater agreement was determined using intraclass correlation coefficients (ICCs). We classified the reliability level according to Cicchetti (1994) as: poor (ICC <0.40), fair (ICC, 0.40–0.59), good (ICC, 0.60–0.74), or excellent (ICC, 0.75–1.00).<sup>16</sup>

### ***Quality classification***

Each domain with  $\geq 60\%$  assessment score was considered as being effectively addressed.<sup>28</sup> **High-quality** CPGs scored  $\geq 60\%$  in at least three of six AGREE II domains, including Domain 3 (rigor of development). **Moderate-quality** CPGs scored  $\geq 60\%$  in at least three of the six AGREE II domains, except Domain 3. **Low-quality** CPGs scored  $< 60\%$  in two or more domains and  $< 50\%$  in Domain 3.<sup>28</sup> We follow the methodological guide to conduct systematic reviews of the CPGs.<sup>28</sup>

### ***ICF domains***

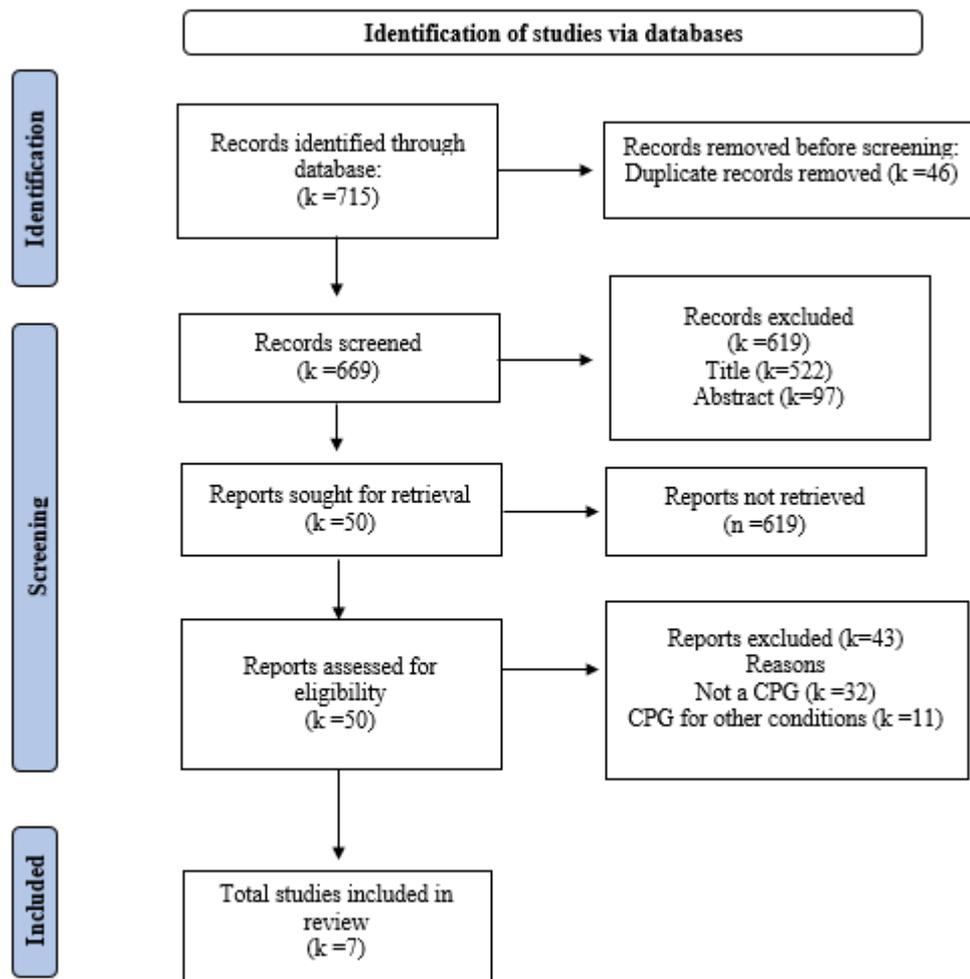
To classify the RTS criteria recommended in the CPGs according to the biopsychosocial model domains pointed out by the ICF, we extracted the significant concepts in the CPGs, according to the already established link rules.<sup>17</sup> The content of the items of each CPG was

extracted and codified by two independent reviewers, and the disagreements resolved by a third researcher. Agreement between the two reviewers was assessed using the Cohen's kappa coefficient. We classified the agreement level according to the classification by Landis and Koch (1977): poor ( $<0.00$ ), slight ( $0.00-0.20$ ), fair ( $0.21-0.40$ ), moderate ( $0.41-0.60$ ), substantial ( $0.61-0.80$ ), and perfect ( $0.81-1.00$ ).<sup>31</sup> After the classifications were defined, the concepts were summed up and then divided by the domains. Next, the percentage of concepts by the domains in each of the CPG was made. The total frequency distribution of the domains included in the recommendations was also calculated.

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 22 for Windows was used for statistical analysis (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

## RESULTS

Searches identified 715 records: 355 at Ovid/Medline®, 356 at Embase®, and four at PEDro. Before starting the screening, 46 duplicates were excluded. After applying the criteria, seven CPGs were included (Figure 1).<sup>44,47,2,27,4,22,26</sup>



**Figure 1.** Flowchart of selected CPGs.

### Characteristics of the included CPGs

The CPGs consider the adult and pediatric populations with ACL-R. International collaborations occurred in 57.14% of the CPGs.<sup>2,44,4,22</sup> Most CPGs (85.71%) were compiled by medical societies<sup>2,27,4,22,26</sup>, and others (14.28%)<sup>44</sup> were developed by research groups bound to universities.<sup>47</sup>

## CPGs appraisal

Inter-rater reliability was good for the CPGs from the European Board of Sports Rehabilitation Recommendations<sup>44</sup> and Arthritis Research UK Center for Sport, Exercise, and Osteoarthritis.<sup>22</sup> Reliability was excellent for all other CPGs (Table 1).<sup>16</sup>

**Table 1. Inter-rater reliability to assess clinical practice guideline quality**

Clinical Practice Guidelines	ICC <sup>c</sup> (95% CI)
EBSR <sup>a</sup> Recommendations <sup>44</sup>	0.70 (0.28 to 0.87)
Yabroudi <sup>b 47</sup>	0.96 (0.91 to 0.98)
American Academy of Orthopedic Surgeons <sup>2</sup>	0.88 (0.73 to 0.95)
American College of Sports Medicine <sup>27</sup>	0.93 (0.85 to 0.97)
International Olympic Committee <sup>4</sup>	0.78 (0.43 to 0.91)
Arthritis Research UK, Centre for Sport, Exercise and Osteoarthritis <sup>22</sup>	0.71 (0.10 to 0.83)
Japanese Orthopedic Association <sup>26</sup>	0.78 (0.50 to 0.90)

<sup>a</sup>European Board of Sports Rehabilitation; <sup>b</sup>First author has given where there is no stated organization; <sup>c</sup>

Intraclass correlation coefficients.

The mean overall score for all the CPGs was 59.47% ( $\pm 31.18\%$ ). The lowest domain score was for the rigor of development (Domain 3) with a mean score of 37.86 ( $\pm 36.35$ ). Applicability (Domain 5) had the next lowest score with a mean of 49.29 ( $\pm 22.30$ ). The highest overall scores were for editorial independence (Domain 6) and scope and purpose (Domain 1) with 78.43 ( $\pm 38.47$ ) and 69.14 ( $\pm 24.77$ ), respectively (Table 2).

**Table 2. AGREE II domain scores (%) and quality assessment**

CPG <sup>a</sup>	1. Scope and purpose (69.14 $\pm$ 24.77)	2. Stakeholder involvement (54.00 $\pm$ 30.12)	3. Rigor of development (37.86 $\pm$ 36.35)	4. Clarity of presentation (68.00 $\pm$ 22.81)	5. Applicability (49.29 $\pm$ 22.30)	6. Editorial independence (78.43 $\pm$ 38.47)	Quality
EBSR <sup>b</sup> Recomend ations <sup>44</sup>	55	19	3	61	25	0	Low

Yabroudi <sup>47</sup> c	22	22	2	47	35	54	Low
American Academy of Orthopedic Surgeons <sup>2</sup>	97	86	92	100	87	100	High
American College of Sports Medicine <sup>27</sup>	72	47	8	33	47	100	Low
Internation al Olympic Committee <sup>4</sup>	69	100	59	72	50	95	Moderate
Arthritis Research UK, Centre for Sport, Exercise and Osteoarthri tis <sup>22</sup>	86	52	71	83	70	100	High
Japanese Orthopedic Associatio n <sup>26</sup>	83	52	30	80	31	100	Moderate
<b>Overall mean score of domains (±31.18)</b>							<b>59.47</b>

<sup>a</sup>Clinical Practice Guideline; <sup>b</sup>European Board of Sports Rehabilitation; <sup>c</sup>First author given where there is no stated organization.

Most CPGs were of low or moderate quality (71.42%).<sup>44,47,27,4,26</sup> Only two (28.57%) CPGs were of high quality: the American Academy of Orthopedic Surgeons and Arthritis Research UK, Centre for Sport, Exercise and Osteoarthritis CPGs (Table 2).<sup>2,22</sup> Among the high-quality CPGs, editorial independence (Domain 6) had the highest score domain, with a mean of 100 (±0.00). Scope and objective (Domain 1) was the next highest 91.50 (±7.77).

Clarity of presentation (Domain 4) and rigor of development (Domain 3) had mean scores of 91.50 ( $\pm 12.02$ ) and 81.50 ( $\pm 14.84$ ), respectively. The lowest scoring domains were applicability (Domain 5) 78.50 ( $\pm 12.02$ ) and stakeholder involvement (Domain 2) 71.50 ( $\pm 20.50$ ). In high quality CPGs, each domain achieved a score of  $\geq 60\%$ .

### RTS criteria and ICF domains included in the CPGs

On evaluating the inclusion of biopsychosocial model domains in the CPGs, the Cohen's Kappa coefficient presented a value of 0.83 ( $p=0.0001^*/95\%$  confidence interval), a perfect agreement between the two reviewers.<sup>31</sup>

**Table 3. International Classification of Functioning, Disability, and Health domains covered in the clinical practice guidelines (CPG)**

Author/Year	Title	Organization	Return to sport criteria	ICF domains covered
Thomeé R, Kaplan Y, Kvist J, Myklebust G, Risberg MA, Theisen D, et al. (2011) <sup>44</sup>	Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction.	The European Board of Sports Rehabilitation	Symmetry of muscle function (strength of knee extensors and flexors) of 100% for pivot, contact, and competitive sports and $\geq 90\%$ for non-contact and recreational sports Symmetry index between members (Performance on the Hop Test) $\geq 90\%$ Report on the return to sport must be accompanied by a detailed description of the type and level of sport	Body functions (67% <sup>a</sup> ) Activity and Participation (33%)

Yabroudi MA, Irgang JJ. (2013) <sup>47</sup>	Rehabilitation and Return to Play After Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.	The University of Pittsburg	<p>Quadriceps symmetry index <math>\geq 85\%</math></p> <p>Achieve a range of motion, endurance, and proprioception criteria</p> <p>Tolerate full effort running, cutting, turning, and jumping exercises</p> <p>Progression of a partial return to practice, going through the levels of preparation for daily life activity, occupational activities, athletic activity, and return to sport</p> <p>Total return to training until return to competition</p>	<p>Body functions (40%)</p> <p>Activity and Participation (60%)</p>
Shea KG, Carey JL, Richmond J, Sandmeier R, Pitts RT, Polousky JD, et al. (2014) <sup>2</sup>	The American Academy of Orthopedic Surgeons evidence- based guideline on Management of Anterior Cruciate Ligament Injuries: Evidence-based Guideline.	The American Academy of Orthopedic Surgeons	The limited strength evidence does not support waiting for a specific time of surgery/injury or reaching a specific functional goal before return to sport	<p>Environmental factors (50%)</p> <p>Body functions (50%)</p>
Iveda FS, Sa´nchez L, Amy E, Micheo W. (2017) <sup>27</sup>	Anterior Cruciate Ligament Injury: Return to Play, Function and Long-Term Considerations.	The American College of Sports Medicine	<p>Symmetry index between members <math>\geq 90\%</math> and 100% for high-demand sports</p> <p>Surgery time</p> <p>Psychological Readiness (Tampa scale for kinesiophobia)</p> <p>Range of Motion</p> <p>Abscess and edema</p> <p>Graft type</p> <p>Graft tension</p>	<p>Body functions (37%)</p> <p>Body structures (50%)</p> <p>Environmental factors (12%)</p> <p>Personal factors (12%)</p>

Ardern CL, Ekås GR, Grindem H, Moksnes H, Anderson AF, Chotel F, et al. (2018) <sup>4</sup>	The 2018 International Olympic Committee consensus statement on prevention, diagnosis and management of pediatric ACL injuries.	The International Olympic Committee	Active extension $\geq 120$ degrees of knee flexion Little to no effusion Ability to maintain knee extension during unipodal support $\geq 90\%$ symmetry of the limbs in muscle strength tests Ability to run for 10 min in good shape and without subsequent spillage Psychologically ready to return to sport $\geq 90\%$ symmetry between the limbs in muscle strength tests Adequate strategy and quality of movement Sport-specific training with gradual progression Confidence in knee function Knowledge of knee positioning at high risk of injury	Body functions (64%)  Environmental factors (9%)  Activity and participation (9%)        Personal factors (18%)
Filbay SR, Grindem H. (2019) <sup>22</sup>	Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture.	The Arthritis Research UK, Centre for Sport, Exercise and Osteoarthritis	Joint swelling Knee pain Psychological factors, such as autonomy, competence, and fear of re-injury Quadriceps isokinetic symmetry index $\geq 90\%$ Symmetry index between the lower limbs in the Hop Test $\geq 90\%$ $\geq 90$ points on the Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (ADLS) Agility test	Body structures (11%)  Body functions (33%)  Activity and participation (22%)  Environmental factors (11%)  Personal factors (22%)

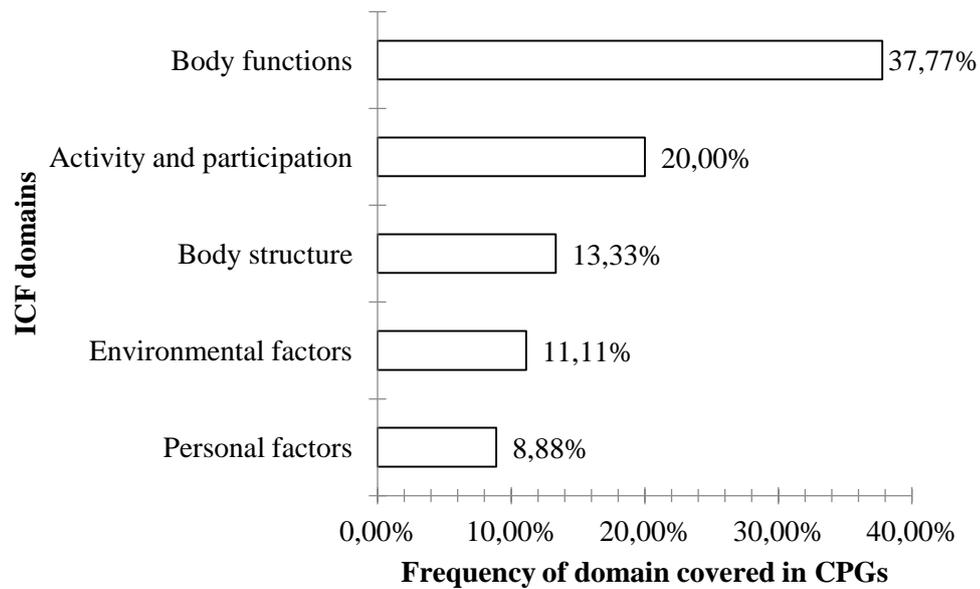
Ishibashi Y, Adachi N, Koga H, Kondo E, Kuroda R, Mae T, et al (2019) <sup>26</sup>	The Japanese Orthopedic Association 2019 guidelines for anterior cruciate ligament injuries (3rd edition).	The Japanese Orthopedic Association	Muscle strength Balance Range of Motion Psychological factors Knee joint stability Surgery time $\geq$ 6 months	Body functions (33%)  Body structures (17%)  Environmental factors (17%)  Activity and participation (17%)  Personal factors (17%)
---	--	--	--	--

<sup>a</sup> Domain frequency in CPG.

The list of RTS criteria recommended in the CPGs has increased. In 2011, three criteria were recommended.<sup>44</sup> In 2019, 12 criteria were presented.<sup>22,26</sup> The number of ICF domains included in the CPGs has also increased over the years.

Only 60% of the ICFs domains were included in the CPGs between 2011 and 2014.<sup>44,47,2</sup> In 2017 and 2018, 80% of the ICF domains was covered.<sup>27,4</sup> All domains were covered by at least one CPG, but only two CPGs included all ICF domains, and the CPGs published in 2019 (Table 3).<sup>22,26</sup> The frequency distribution of the ICF domains approach in these CPGs was as follows: body functions (35.71%), activity and participation (28.57%), environmental factors (14.28%), personal factors (14.28%), and body structure (13.33%).

In all the CPGs, the frequency distribution of the ICF domains covered was as follows: body functions (37.77%), activity and participation (20.00%), body structures (13.33%), environmental factors (11.11%), and personal factors (8.88%) (Figure 2).



**Figure 2.** Frequency distribution of the ICF domains in all clinical practice guidelines for return to sport after anterior cruciate ligament injury.

Furthermore, all CPGs covered the body function domain.<sup>44,47,2,27,4,22,26</sup> The environmental factors<sup>2,27,4,22,26</sup> and activity and participation domains<sup>44,2,4,22,26</sup> were covered in 71.42% of the CPGs. The personal factors and body structure domains were included in 57.14%<sup>27,4,22,26</sup> and 42.85%<sup>22,26,27</sup> of the CPGs, respectively.

## **DISCUSSION**

### **Main findings**

There was an increase in the amount of RTS criteria and number of ICF domains included in the CPGs, showing that the list of criteria has grown, approaching other domains of human functioning. Thus, in 2019, all the ICF domains were covered in the CPGs.<sup>22,26</sup> These CPGs are closest to the WHO-recommended method of measuring functioning.<sup>17,40,41</sup> However, the RTS criteria mainly focuses on body functions and activity and participation domains. The body structure, personal factors, and environmental factor domains have not been largely explored, highlighting the current biomedical perspective. Therefore, despite the start of the ICF in 2001, human functioning after ACL injury is still understood in a reductionist way by placing body functions and activity and participation domains in a perspective of greater importance, contrary to the ICF that seeks to approach its domains equally.<sup>17,40</sup> Therefore, the growth of the number of ICF domains included has not yet ensured the incorporation of the biopsychosocial model in the CPGs for RTS after ACL injury.

This systematic review highlights that the concept of human functioning advocated by the WHO has not yet been adequately incorporated into the CPGs for RTS after ACL injury. This fact emphasizes the need for the current literature to address the biopsychosocial model among ACL injury population, since the CPGs depend on the literature to compile the recommendations. The need to increase the quality of these CPGs is also highlighted, whereas only two CPGs were of high quality, directly interfering with the risk of bias contained in the recommendations.

### **Contemporary approach to RTS after ACL injury and incorporation of the biopsychosocial model**

Previous studies have shown that the measures mostly used by Brazilian

physiotherapists for RTS after ACL injury were physical factors, such as range of motion (ROM) and muscle strength (65.3–75.1%). A small number of professionals used questionnaires to assess psychological (19.1%) and functional aspects (16.6%).<sup>3</sup> Among members of the American Academy of Sports Physical Therapy and Private Practice Section of the American Physical Therapy Association, single-limb hop testing was the most reported measure for RTS after ACL-R (89%).<sup>25</sup>

Among Australian physiotherapists, the common RTS considerations were functional capacity (98.7%), muscle strength (87.0%), lower limb and trunk mechanics (96.0%), and psychological readiness (87.9%). For functional evaluation, 84.3% of the physiotherapists employed a hop battery ( $\geq 2$  hop tests).<sup>20</sup> Furthermore, the current Australian Knee Society perspectives for RTS are time (90.4%), functional capacity (90.4%), and muscle strength (78.1%).<sup>21</sup> These current approach to RTS after ACL injury are mainly focused on the body function domain, corroborating this systematic review in which we identified that this is the predominant ICF domain in the RTS criteria.

According Burgi et al. (2019), time and impairment-based measures dominated the RTS criteria. The time was used in 178 (85%) studies, and in 88 (42%) studies, time was the sole RTS criteria. Strength tests were reported in 86 (41%) studies. Sixteen different hop tests were used in 31 (15%) studies. Clinical examination was used in 54 (26%) studies, patient report in 26 (12%) studies, and performance-based criteria in 41 (20%) studies.<sup>11</sup> These findings show that the current literature does not include the biopsychosocial model; therefore, the CPGs will not be able to address the biopsychosocial model. Confirming these data, Barber-Westin and Noyes (2011) showed that the most common criteria for RTS after ACL injury were lower extremity muscle strength, followed by lower limb symmetry, knee examination parameters of ROM, and effusion.<sup>8</sup>

In contrast, the psychosocial factors are the ones most consistently reported by patients

as barriers for RTS.<sup>6,12,13,15,45,46</sup> The feeling that sport was now associated with injury, a persistent sense of uncertainty regarding full recovery, comparison to others with ACL-R by parents or coaches, post-operative motivation, confidence in the treated knee, clinical resource availability, proper relationship with your provider, and social support are often reported. Expectations or priority changes also influence recovery.<sup>19,12</sup> Among the patients who do not achieve RTS, 64.7% cited psychological reasons for not returning. Fear of re-injury (76.7%) and lack of confidence in the treated knee (14.8%) are the most reported.<sup>37</sup>

This failure to understand and apply the biopsychosocial model begins with professional education. Kaye et al. (2021) showed that physiotherapy students have a superficial understanding of the biopsychosocial model and reported barriers to implementing the biopsychosocial model, including the application of theory to practice when working with patients following ACL injury. Furthermore, physiotherapy students are aware of the possible benefits of incorporating the biopsychosocial model, but feel inadequately trained, exposing the need for curriculum review.<sup>30</sup>

### **Practice implications and recommendations**

Knowledge of psychosocial factors provides a more comprehensive approach that allows a better understanding of RTS readiness by creating a positive and successful rehabilitation setting, which can further help improve RTS rates and re-injury after ACL injury.<sup>5,12,19</sup> Therefore, the RTS CPGs must be updated to approach all variables associated with RTS while considering the biopsychosocial model, ensuring that care uniformly involves all factors related to human functioning.<sup>5,19,24</sup> Therefore, it is necessary to understand the bidirectional relationship between health conditions and psychosocial factors, and contemporary literature must be based on the biopsychosocial model.

Lin et al. (2019) showed poor overall quality of the CPGs for more common

musculoskeletal pain conditions.<sup>32</sup> In our systematic review, only one high-quality CPG approached all the ICF domains: Arthritis Research UK, Centre for Sport, Exercise and Osteoarthritis<sup>22</sup>, being the most recommended.

We also highlight that CPGs must enhance quality and applicability, since 71.42% of the CPGs are of low or moderate quality<sup>44,47,27,4,26</sup> and only two of them have an applicability score >60%<sup>2,22</sup>, the minimum score to claim that the domains were must be effectively addressed.<sup>28</sup>

Poor applicability is a barrier to the uptake of CPG recommendations into practice. Therefore, more attention to the implementation strategies and active dissemination of CPGs that are more targeted at practitioners is needed. In this context, new emerging methods to facilitate access to CPGs are needed, including mobile technologies, applications, and websites. Additionally, the inclusion of information on the quality of CPGs in the databases can improve the applicability of high-quality recommendations.<sup>35,36</sup> The CPGs can still describe facilitators and barriers to its application and provides advice and/or tools on how the recommendations can be put into practice.

Another factor that reduces the CPGs for RTS after ACL injury use is ambiguous information, such as "*Little to no effusion*" or "*Mentally ready to return to sport.*" This can be reduced by presenting clear, simple, and specific instructions, approaching the item statement of recommended actions, identification of the intent or purpose of the recommended action, identification of the relevant population, caveats or qualifying statements, and interpretation and discussion of the evidence (Item 15, Domain 4).<sup>1</sup> The CPG developers can also use the Guideline Implementability Appraisal (GLIA), a tool developed to identify obstacles to CPG implementation.<sup>42</sup>

Regarding CPGs quality, developers should consider the AGREE II criteria when developing and publishing CPGs, highlighted in particular by the low scores found for rigor

of development (Domain 3). Rigor of development is an important domain for CPG quality, as it assesses the methodological rigor with which the recommendations were compiled.

Finally, to ensure the inclusion of the biopsychosocial model domains in the CPGs for RTS after ACL injury, we recommended that CPGs be developed and linked to the ICF, including the CPG for ACL injury prevention.<sup>7</sup> We still recommended that CPG developers should follow the AGREE II domain two items (stakeholder involvement), since the multidisciplinary and patient views can help to include the biopsychosocial model.

The main limitation of this study was the inclusion of CPGs published in English language alone. However, this study has a prominent characteristic, whereby functioning is an important indicator for assessing an individual's health, CPGs quality assessment has gained emphasis in the current literature, and CPGs linked to ICF are being developed.<sup>7,10,17,24,32</sup> Furthermore, the results of this study may play a key role in the development of future CPGs.

## **CONCLUSION**

Most CPGs are of limited quality, and among the CPGs that approach all the ICF domains, only one, the Arthritis Research UK, Centre for Sport, Exercise and Osteoarthritis CPG, is of high quality and the most recommended. However, the CPGs cannot address the biopsychosocial model domains satisfactorily and some do not address all components of the ICF conceptual model, the emphasis being on body functions and activity and participation. Therefore, the functioning model advocated by the WHO has not yet been adequately incorporated into the recommendations for return to sport after ACL injury.

## REFERENCES

1. AGREE Enterprise. AGREE: advancing the Science of practice guidelines: Canadian Institutes of Health Research, 2014. <http://www.agreetrust.org/> (accessed 05 Jan 2021).
2. Shea KG, Carey JL. Management of anterior cruciate ligament injuries: evidence-based guideline. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015;23(6):393. [Epub ahead of print] PMID: 25795769.
3. Aquino CF, Ocarino JM, Cardoso VA, Resende RA, Souza TR, Rabelo LM. et al. Current Clinical Practice and return-to-sport criteria after anterior cruciate ligament reconstruction: a survey of Brazilian physical therapists. *Braz J Phys Ther*. 2020;25(3):242–250.
4. Ardern CL, Ekås G, Grindem H, Moksnes H, Anderson A, Chotel F. et al. 2018 International Olympic Committee consensus statement on prevention, diagnosis and management of paediatric anterior cruciate ligament (ACL) injuries. *Br J Sports Med*. 2018;52(7):422–438.
5. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A. et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sport Med*. 2016;50(14):853–864.
6. Ardern CL, Kvist J, Webster KE. Psychological Aspects of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Oper Tech Sport Med*. 2016;24(1):77–83.
7. Arundale AJH, Bizzini M, Giordano A, Hewett TE, Logerstedt DS, Mandelbaum B. et al. Exercise-Based Knee and Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018;48(9):1–42.
8. Barber-Westin SD, Noyes FR. Objective criteria for return to athletics after anterior cruciate ligament reconstruction and subsequent reinjury rates: a systematic review. *Phys Sports Med*. 2011;39(3):100–110.
9. Bokshan SL, Mehta S, DeFroda SF, Owens BD. What Are the Primary Cost Drivers of

- Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the United States? A Cost-Minimization Analysis of 14,713 Patients. *Arthroscopy*. 2019;35(5):1576–1581.
10. Brouwers MC, Makarski J, Durocher LD, Levinson AJ. E-learning interventions are comparable to user's manual in a randomized trial of training strategies for the AGREE II. *Implement Sci*. 2011;26(6):81.
  11. Burgi CR, Peters S, Ardern CL, Magill JR, Gomez CD, Sylvain J. et al. Which criteria are used to clear patients to return to sport after primary ACL reconstruction? A scoping review. *Br J Sports Med*. 2019;53(18):1154–1161.
  12. Burland JP, Toonstra J, Werner JL, Mattacola CG, Howell DM, Howard JS. Decision to Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Part I: A Qualitative Investigation of Psychosocial Factors. *J Athl Train*. 2018;53(5):452–463.
  13. Burland JP, Toonstra JL, Howard JS. Psychosocial Barriers After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Clinical Review of Factors Influencing Postoperative Success. *Sports Health*. 2019;11(6):528–534.
  14. Capin JJ, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Keep calm and carry on testing: a substantive reanalysis and critique of 'what is the evidence for and validity of return-to-sport testing after anterior cruciate ligament reconstruction surgery? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2019;53(23):1444–1446.
  15. Cheney S, Chiaia TA, de Mille P, Boyle C, Ling D. Readiness to Return to Sport After ACL Reconstruction: A Combination of Physical and Psychological Factors. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2020;28(2):66–70.
  16. Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychol Assess*. 1994;6(4):284–290.
  17. Cieza A, Fayed N, Bickenbach J, Prodinger B. et al. Refinements of the ICF Linking Rules to strengthen their potential for establishing comparability of health information. *Disabil*

- Rehabil.* 2019;41(5):574–583.
18. Czuppon S, Racette BA, Klein SE, Harris-Hayes M. Variables associated with return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2014;48(5):356–364.
  19. DiSanti J, Lisee C, Erickson K, Bell D, Shingles M, Kuenze C. Perceptions of Rehabilitation and Return to Sport Among High School Athletes With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Qualitative Research Study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(12):951–959.
  20. Ebert JR, Webster KE, Edwards PK, Joss BK, D'Alessandro P, Janes G. Current perspectives of Australian therapists on rehabilitation and return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: A survey. *Phys Ther Sport.* 2019;35:139-145. [Epub ahead of print] PMID: 30557764.
  21. Ebert JR, Webster KE, Edwards PK. et al. Current Perspectives of the Australian Knee Society on Rehabilitation and Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Sport Rehabil.* 2019;29(7):970–975.
  22. Filbay SR, Grindem H. Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2019;33(1):33–47.
  23. Gianotti SM, Marshall SW, Hume PA, Bunt L. Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: a national population-based study. *J Sci Med Sport.* 2009;12(6):622–627.
  24. Godges JJ, Irrgang JJ. ICF-based practice guidelines for common musculoskeletal conditions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(4):167–168.
  25. Greenberg EM, Greenberg ET, Albaugh J, Storey E, Ganley TJ. Rehabilitation Practice Patterns Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Survey of Physical Therapists. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018;48(10):801–811.

26. Ishibashi Y, Adachi N, Koga H, Kondo E, Kuroda R, Mae T. et al. Japanese Orthopaedic Association (JOA) clinical practice guidelines on the management of anterior cruciate ligament injury – Secondary publication. *J Orthop Sci.* 2019;25(1):6–45.
27. Iveda FS, Sa´nchez L, Amy E, Micheo W. Anterior Cruciate Ligament Injury: Return to Play, Function and Long-Term Considerations. *Curr Sports Med Rep.* 2017;16(3):822–831.
28. Johnston A, Kelly SE, Hsieh SC, Skidmore B, Wells GA. Systematic reviews of clinical practice guidelines: a methodological guide. *J Clin Epidemiol.* 2019;108:64–76. [Epub ahead of print] PMID: 30529647.
29. Kaplan Y, Witvrouw E. When Is It Safe to Return to Sport After ACL Reconstruction? Reviewing the Criteria. *Sports Health.* 2019;11(4):301–305.
30. Kaye JA, Spence D, Alexanders J. using a biopsychosocial approach within acl rehabilitation: an exploration of student physiotherapists` perceptions and experiences. *Physiother Theory Pract.* 2021;8:1–13. [Epub ahead of print] PMID: 33555238.
31. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159–174.
32. Lin I, Wiles LK, Waller R, Goucke R, Nagree Y, Gibberd M. et al. Poor overall quality of clinical practice guidelines for musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2019; 52(5):337–343.
33. Lohr KN, Field MJ. Clinical practice guidelines: directions for a new program. Washington (DC): National Academies Press (US); 1990.
34. Madden RH, Bundy A. The ICF has made a difference to functioning and disability measurement and statistics. *Disabil Rehabil.* 2019;41(12):1450–1462.
35. Milton K, Bauman AE, Faulkner G, Hastings G, Bellew W, Williamson C. et al. Maximising the impact of global and national physical activity guidelines: the critical role of communication strategies. *Br J Sports Med.* 2020; 54(24):1463–1467.

36. Murad MH. Clinical Practice Guidelines: A Primer on Development and Dissemination. *Mayo Clin Proc.* 2017;92(3):423–433.
37. Nwachukwu BU, Adjei J, Rauck RC, Chahla J, Okoroha KR, Verma NN. et al. How Much Do Psychological Factors Affect Lack of Return to Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? A Systematic Review. *Orthop J Sports Med.* 2019;7(5):1–7.
38. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev.* 2016;5(1):1–10.
39. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD. et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372(160).
40. Rauch A, Cieza A, Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008;44(3):329–342.
41. Rodinger B, Stucki G, Coenen M, Tennant A. The measurement of functioning using the International Classification of Functioning, Disability and Health: comparing qualifier ratings with existing health status instruments. *Disabil Rehabil.* 2019;41(5):541–548.
42. Shiffman RN, Dixon J, Brandt C, Essaihi A, Hsiao A, Michel G. et al. The GuideLine Implementability Appraisal (GLIA): development of an instrument to identify obstacles to guideline implementation. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2005;27(5):1–8.
43. Stevenson JH, Beattie CS, Schwartz JB. Assessing the effectiveness of neuromuscular training programs in reducing the incidence of anterior cruciate ligament injuries in female athletes: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2015;43(2):482–490.
44. Thomeé R, Kaplan Y, Kvist J, Myklebust G, Risberg MA, Theisen D, et al. Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2011;19(11):1798–1805.

45. Walker A, Hing W, Lorimer A, Rathbone E. Rehabilitation characteristics and patient barriers to and facilitators of ACL reconstruction rehabilitation: A cross-sectional survey. *Phys Ther Sport*. 2021;48:169–176. [Epub ahead of print] PMID:33486409.
46. Walker A, Hing W, Lorimer A. The Influence, Barriers to and Facilitators of Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation Adherence and Participation: A Scoping Review. *Sports Med Open*. 2020;6(1):1–22.
47. Yabroudi MA, Irrgang JJ. Rehabilitation and return to play after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med*. 2013;32(1):165–175.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes da realização destes estudos não nos era conhecido se instruções verbais de foco atencional influenciavam os resultados de testes para o retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior. Ademais, a inclusão do modelo biopsicossocial nas diretrizes de prática clínica, bem como quais domínios da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) eram mais abordados e quais diretrizes eram as mais adequadas, em uma perspectiva de abordagem da funcionalidade humana e qualidade metodológica, também não nos era conhecido.

Com a realização destes estudos, agregamos conhecimento à literatura científica acerca do entendimento da influência de demandas atencionais na execução de testes utilizados para avaliar a prontidão para o retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior, bem como a inclusão do modelo biopsicossocial nos critérios de retorno ao esporte após esta mesma lesão. A partir dos dados dos estudos realizados, embasamos e divulgamos as seguintes conclusões:

(1) Uma habilidade motora executada após a reconstrução do ligamento cruzado anterior pode ser aprimorada e influenciada por demandas atencionais, podendo impactar a performance nos testes de retorno ao esporte. O foco neutro aumenta a agilidade no teste “T” de agilidade e no 6m *timed hop test*, não havendo diferença entre foco neutro e foco externo para o 6m *timed hop test*. Destacamos também que o foco externo aumenta a distância do salto alcançada no *single hop test*. No entanto, os diferentes focos de atenção não influenciam o índice de simetria entre os membros. Enfatizamos a importância da padronização das instruções verbais para estes testes, uma vez que as instruções dadas podem influenciar os seus resultados.

(2) A maioria das diretrizes de prática clínica é de qualidade limitada, e dentre as diretrizes que abordam todos os domínios da CIF, apenas uma, a *Arthritis Research UK, Centre for Sport, Exercise and Osteoarthritis*, é de alta qualidade e a mais recomendada. No entanto, as diretrizes não conseguem abordar satisfatoriamente os domínios do modelo biopsicossocial e algumas não abordam todos os componentes do modelo conceitual da CIF, com ênfase nas funções do corpo e atividade e participação. Portanto, o modelo de funcionalidade

preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) ainda não foi adequadamente incorporado às recomendações de retorno ao esporte após lesão do ligamento cruzado anterior.

### **Recomendações para futuras pesquisas**

Para futuros estudos recomendamos que os pesquisadores investiguem os efeitos dos focos internos amplo e estreito, bem como dos focos externos distal e proximal (BECKER; SMITH, 2015; BANKS et al., 2020). Recomendamos também que a influência de um foco de atenção seja pesquisada em outros testes para retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior. Também é importante compreender se a utilização do foco interno ou foco externo influencia outras variáveis importantes nesta população, tais como cinesiofobia, falta de confiança no joelho tratado, funcionalidade, entre outras (CHAN et al., 2017; HSU et al., 2017). Além disso, para garantir a inclusão dos domínios do modelo biopsicossocial nas diretrizes de prática clínica para o retorno ao esporte após a reconstrução do ligamento cruzado anterior, recomendamos que os mesmos sejam desenvolvidos vinculados à CIF. Ainda recomendamos que os desenvolvedores de diretrizes utilizem o AGREE II *checklist*, objetivando melhorar a qualidade das recomendações.

## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO

Ao longo do mestrado, período compreendido entre a matrícula no programa e a defesa da dissertação, além de produzir a revisão sistemática e o estudo transversal e concluir os módulos e disciplinas, participei das seguintes atividades: grupo de pesquisa *Tendon Research Group* (TRG), preceptoria da Liga de Fisioterapia Esportiva da Universidade Federal do Ceará (LIFE-UFC), participação no estudo de desenvolvimento e validação do *Brazilian Adductor Performance Test* (BAPT), cujo encontra-se submetido ao *International Journal of Sports Physiology and Performance* (fator de impacto: 4.21), estágio em docência nas disciplinas de traumato-ortopedia e vivências em Fisioterapia, colaboração na coleta de dados de colegas do mestrado pertencentes ao TRG e *Knee and Sports Research Group* (KSRG). Ademais, apresentei a revisão sistemática no Congresso Internacional da Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva (SONAFE) em 2021 e tive dois trabalhos aprovados no Congresso Mundial de Fisioterapia Esportiva (*WORLD CONGRESS OF SPORTS PHYSICAL THERAPY*), sendo um deles eleito como um dos cinco melhores trabalhos do congresso. A apresentação ocorrerá em agosto de 2022, na Dinamarca. Os resumos dos dois trabalhos aprovados estão publicados no *International Journal of Sports Physical Therapy* (IJSPT). Participei também de duas bancas de defesa de trabalho de conclusão de curso (TCC) de alunos do departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará e realizei cursos de extensão ofertados pela mesma instituição.

## APÊNDICE 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada como “A INFLUÊNCIA DO FOCO ATENCIONAL INSTRUÍDO NO RESULTADO DE TESTES FUNCIONAIS PARA O RETORNO AO ESPORTE DE PACIENTES COM LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UM ESTUDO TRANSVERSAL”. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo.**

Os sujeitos do estudo serão entrevistados por um avaliador que irá determinar se o indivíduo atende ou não aos critérios de elegibilidade. Logo após, os participantes serão informados sobre os procedimentos do estudo e depois serão instruídos a assinarem o TCLE. Posteriormente, será realizada uma anamnese objetivando identificar os seus dados importantes para esta pesquisa. Após esta etapa, será realizada a aplicação dos testes. O tempo despendido para a realização dos três testes propostos nesta pesquisa é de, aproximadamente, 30 minutos. Acrescentando um tempo de descanso entre os testes e o preenchimento do questionário de avaliação, o tempo despendido poderá atingir 50 minutos, aproximadamente. Esta pesquisa tem o objetivo de avaliar a utilização do foco atencional nos resultados dos testes funcionais Single Hop Test, 6 Timed Hop Test e teste de agilidade em figura “T” utilizados como critérios para o retorno ao esporte em indivíduos com reconstrução do ligamento cruzado anterior. Além disso, os resultados encontrados poderão ser utilizados para TOMADA DE DECISÃO CLÍNICA e orientação de fisioterapeutas para a obtenção de dados para esclarecer os critérios de retorno ao esporte dos indivíduos com lesão de ligamento cruzado anterior. Assim, será possível promover melhor a escolha dos recursos, beneficiando o próprio indivíduo. Os riscos da pesquisa são mínimos, tais como: constrangimento e/ou desconforto durante a execução dos testes e preenchimento dos questionários. Todavia, estes riscos serão minimizados através da garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso colocar o nome do mesmo; sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; garantia que o participante se sinta à vontade para responder aos formulários, anuência das Instituições de ensino para a realização da pesquisa. Ademais, a partir dos critérios de elegibilidade do estudo, será avaliado o tempo permitido para a realização dos testes após a cirurgia, amplitude de movimento articular do joelho e nível de dor antes da inclusão do sujeito na pesquisa. Dessa forma, todo o cuidado será garantido para que os sujeitos não tenham lesões, dor, desconforto e/ou constrangimento durante a execução dos

testes propostos na pesquisa. O indivíduo não receberá pagamento por participar da pesquisa. Ademais, ressalta-se que a qualquer momento o participante poderá recusar a continuar participando da pesquisa e também poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ anos, RG: \_\_\_\_\_, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após a leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas.

Fortaleza, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome do participante da pesquisa

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Assinatura

\_\_\_\_\_

Nome do pesquisador

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Assinatura

\_\_\_\_\_

Nome da testemunha (se o voluntário não souber ler)

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Assinatura

\_\_\_\_\_

Nome do profissional que aplicou o TCLE

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Assinatura

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2

## FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome: _____		
ID. DA FICHA: _____	DATA: ___/___/___	
Endereço: _____	Nº _____	Bairro: _____
Telefone: _____	E-mail: _____	
Atividade esportiva: _____		

**Observações:**

- 1) **Sexo:** \_\_\_\_\_ **Idade:** \_\_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_\_ **Altura (cm):** \_\_\_\_\_
- 2) **Estado Civil:** ( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Viúvo ( ) Divorciado/Separado ( )
- 3) **Escolaridade:** Fundamental Completo ( ) Médio completo ( ) Graduação completa ( ) Pós-graduação completa ( )
- 4) **Possui alguma doença crônica:** Sim ( ) Não ( )
- 5) **Quais:** ( ) Hipertensão arterial ( ) Diabetes Mellitus ( ) Artrite ( ) Osteoporose ( )  
 Artrose ( ) DPOC (asma, brônquite, enfisema, bronquiectasia) ( ) Câncer ( )  
 Reumatismo ( ) AVE ( ) ICC ( ) fibromialgia ( ) Pneumonia ( ) Angina ( )  
 Arritmias ( ) IAM ( ) Tuberculose ( ) Hanseníase ( ) Outra \_\_\_\_\_
- 6) **Atualmente realiza alguma atividade física:** ( ) Sim ( ) Não
- 7) **Fumante:** ( ) Sim ( ) Não
- 8) **Acompanhamento profissional por fisioterapeuta:** ( ) Sim ( ) Não
- 9) **Fratura prévia:** ( ) Sim ( ) Não
- 10) **Membro inferior dominante:** ( ) Direito ( ) Esquerdo
- 11) **Membro inferior lesionado:** ( ) Direito ( ) Esquerdo
- 12) **Mecanismo de lesão:** ( ) Direto ( ) Indireto
- 13) **Tempo de cirurgia (meses)** \_\_\_\_\_
- 14) **IKDC:** \_\_\_\_\_
- 15) **ACL-RSI:** \_\_\_\_\_

16) Tipo de enxerto: \_\_\_\_\_

17) Lesões associadas: \_\_\_\_\_

18) Histórico de fraturas: ( ) Sim ( ) Não

19) Eventos adversos durante a realização dos testes? ( ) Sim ( ) Não

20) Escala Numérica de Dor (END):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

21) Teste “T” de agilidade

Teste de agilidade em figura “T”	
Foco interno: _____	segundos
Foco neutro: _____	segundos
Foco externo: _____	segundos

22) Single Hop test

Single Hop test (FI)		Single Hop test (FN)		Single Hop test (FE)	
Membro não lesionado	Membro lesionado	Membro não lesionado	Membro lesionado	Membro não lesionado	Membro lesionado
1° _____	1° _____	1° _____	1° _____	1° _____	1° _____
2° _____	2° _____	2° _____	2° _____	2° _____	2° _____
3° _____	3° _____	3° _____	3° _____	3° _____	3° _____
Média: _____	Média: _____	Média: _____	Média: _____	Média: _____	Média: _____

*Cálculo para o índice de simetria:  $ISM = 100 - (ML/MNL) \times 100$*

*FI: \_\_\_\_\_*

*FN: \_\_\_\_\_*

*FE: \_\_\_\_\_*

23) 6 Timed Hop Test

<b>6m Hop test (FI)</b>		<b>6m Hop test (FN)</b>		<b>6m Hop test (FE)</b>	
Membro não lesionado	Membro lesionado	Membro não lesionado	Membro lesionado	Membro não lesionado	Membro lesionado
1° _____	1° _____	1° _____	1° _____	1° _____	1° _____
2° _____	2° _____	2° _____	2° _____	2° _____	2° _____
3° _____	3° _____	3° _____	3° _____	3° _____	3° _____
Média: _____	Média: _____	Média: _____	Média: _____	Média: _____	Média: _____

***Cálculo para o índice de simetria: ISM = 100 – (MNL/ML) x 100***

***FI:*** \_\_\_\_\_

***FN:*** \_\_\_\_\_

***FE:*** \_\_\_\_\_

**APÊNDICE 3**  
**CARD PARA DIVULGAÇÃO DO ESTUDO PARA O PÚBLICO LEIGO**



The card features a background image of a person's knee being examined by a hand. The text is organized into several sections: a header with the university's name and program, a central question in a blue box, a call to action in a red box, and contact information at the bottom.

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM FISIOTERAPIA E FUNCIONALIDADE

**Reconstrução do ligamento cruzado anterior  
há mais de 6 meses?**

**Participe de uma avaliação gratuita!**

  
(088) 9 9256-9512  
(085) 9 8803-5680

## ANEXO 1

# PARECER DE APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

<b>UFC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ /</b>	
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>	
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>	
<b>Título da Pesquisa:</b> A INFLUÊNCIA DO FOCO ATENCIONAL INSTRUÍDO NO RESULTADO DE TESTES FUNCIONAIS PARA O RETORNO AO ESPORTE DE PACIENTES COM LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UM ESTUDO TRANSVERSAL	
<b>Pesquisador:</b> Jefferson Hildo Medeiros de Queiroz	
<b>Área Temática:</b>	
<b>Versão:</b> 3	
<b>CAAE:</b> 34395920.3.0000.5054	
<b>Instituição Proponente:</b> Departamento de Fisioterapia	
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio	
<b>DADOS DO PARECER</b>	
<b>Número do Parecer:</b> 4.537.412	
<b>Apresentação do Projeto:</b>	
<p>O foco atencional (attentional focus) é definido como um esforço consciente do indivíduo para concentrar a sua atenção através de pensamentos explícitos. Assim, trata-se de "onde" a atenção é focada durante a execução de um movimento ou tarefa específicos. Atualmente, estão descritos na literatura três formas de foco atencional: foco interno, foco neutro e foco externo. Focando a atenção em seu próprio corpo, ou em uma parte específica do corpo, enquanto executa o movimento, chamamos de foco interno (FI). Concentrando-se no ambiente externo, é denominado foco externo (FE). As instruções verbais que favorecem o foco neutro (controle), não visam estimular o FI ou FE, mas promovem o desconhecimento sobre a utilização de um foco específico. Perante ao crescimento do número de publicações referentes ao foco atencional instruído, novas abordagens de tratamento no que se refere à ciência da reabilitação estão sendo desenvolvidas e testadas em pesquisas clínicas. Diante deste contexto, encontra-se na literatura informações que evidenciam que o foco atencional externo pode melhorar a marcha de pacientes pós acidente vascular encefálico (AVE), a estabilidade postural durante a marcha de pacientes parkinsonianos, o equilíbrio de pacientes com entorse de tornozelo e melhorar o desempenho do salto de atletas treinados. Além disso, sabe-se também que o foco atencional interno pode ampliar a atividade muscular, melhorar a produção de força e respostas cardiovasculares. É sabido também que o foco atencional neutro pode melhorar a atividade de equilíbrio em acrobatas. Apesar do crescimento do</p>	
<b>Endereço:</b> Rua Cel. Nunes de Melo, 1000	
<b>Bairro:</b> Rodolfo Teófilo	
<b>UF:</b> CE <b>Município:</b> FORTALEZA	
<b>Telefone:</b> (85)3368-4344	
<b>CEP:</b> 60.430-275	
<b>E-mail:</b> compe@ufc.br	

Continuação do Parecer: 4.537.412

número de publicações com esta temática, estudos que investigam a influência do foco atencional instruído nos testes funcionais difundidos no contexto clínico para o retorno ao esporte de pacientes com reconstrução do ligamento cruzado anterior (RLCA) ainda são escassos na literatura. Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo primário avaliar os efeitos da utilização do foco atencional instruído (interno, neutro ou externo) nos resultados das avaliações de testes funcionais utilizados como critérios para o retorno ao esporte em indivíduos em pós-lesão do Ligamento Cruzado Anterior. Trata-se de um estudo observacional, do tipo transversal que será realizado no Ambulatório de Fisioterapia Esportiva do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC). A amostra será composta por 100 indivíduos, entre 18 e 45 anos, que se enquadrarem nos critérios de elegibilidade. A medida de desfecho avaliada será os resultados obtidos através da execução dos testes funcionais. Os desfechos serão medidos através dos seguintes testes: hop tests (Single Hop Test e 6 Timed Hop Test) e teste de agilidade em figura "T".

**Objetivo da Pesquisa:**

**Geral**

- Avaliar a utilização do foco atencional instruído (interno, neutro ou externo) nos resultados das avaliações dos testes funcionais Single Hop Test, 6 Timed Hop Test e teste de agilidade em figura "T" utilizados como critérios para o retorno ao esporte em indivíduos com Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (RLCA).

**Específicos**

- Observar se há diferença nos desfechos clínicos obtidos através da aplicação dos testes.

- Avaliar o índice de simetria entre os membros (ISM>90%) entre os indivíduos que utilizaram o foco interno, foco neutro e foco externo nos testes Single Hop Test, 6 timed hop test e teste de agilidade em figura "T".

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo os pesquisadores os riscos serão mínimos, tais como constrangimento e/ou desconforto durante a execução dos testes e preenchimento dos questionários. No entanto, estes riscos serão minimizados através da garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso colocar o nome do mesmo; sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; garantia que o participante se sinta à vontade para responder aos formulários, anuência das instituições de ensino para a realização da pesquisa. Ademais, a partir dos critérios de elegibilidade do estudo, será avaliado o tempo permitido para a realização dos testes após a cirurgia, amplitude de

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (85)3366-8344 E-mail: compe@ufc.br

Continuação do Parecer: 4.537.412

movimento articular do joelho, simetria de força muscular entre os membros inferiores e nível de dor antes da inclusão do sujeito na pesquisa. Dessa forma, todo o cuidado será garantido para que os sujeitos não tenham lesões, dor, desconforto e/ou constrangimento durante a execução dos testes propostos na pesquisa.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Diante dos dados científicos já disponíveis no estado atual da arte evidenciando que os mecanismos neurocognitivos podem influenciar sobre a performance motora do indivíduo, apresenta-se a hipótese que a utilização do foco atencional (interno, neutro ou externo) induz diretamente sobre o resultado e tomada de decisão clínica sobre o retorno ao esporte obtidos durante as aplicações dos testes funcionais. Desse modo, a tomada de decisão sobre o retorno ao esporte pós RLCA pode ser influenciada pelo foco atencional adquirido pelo sujeito (adota-se a hipótese alternativa).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos de apresentação obrigatória foram apresentados.

**Recomendações:**

Aprovado

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Enviar o relatório final ao concluir a pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1535246.pdf	20/12/2020 17:04:23		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	20/12/2020 17:00:13	Jefferson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	P_Detalhado.docx	06/10/2020 14:37:17	Jefferson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Outros	Curriculo_Pesquisadores.pdf	29/06/2020 14:23:10	Jefferson Hildo Medeiros de	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (85)3366-8344 E-mail: compe@ufc.br

Continuação do Parecer: 4.537.412

Outros	Curriculo_Pesquisadores.pdf	29/05/2020 14:23:10	Queiroz	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	C_Solicitacao.pdf	29/05/2020 13:35:35	Jeffeson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Declaração de concordância	D_Concordancia.pdf	26/05/2020 16:02:29	Jeffeson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Cronograma	D_Cronograma.pdf	26/05/2020 15:56:38	Jeffeson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	D_infraestrutura.pdf	21/05/2020 15:14:11	Jeffeson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Outros	D_Clinicos_E_Sociodemograficos.docx	21/05/2020 14:59:20	Jeffeson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Orçamento	D_Orçamento.pdf	21/05/2020 14:50:24	Jeffeson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito
Folha de Rosto	FR.pdf	13/05/2020 10:49:07	Jeffeson Hildo Medeiros de Queiroz	Aceito

Situação do Parecer:  
Aprovado

Neecessita Apreciação da CONEP:  
Não

FORTALEZA, 12 de Fevereiro de 2021

Assinado por:  
**FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000  
Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (05)3365-0344 E-mail: conep@ufc.br

## ANEXO 2

### REGISTRO PROSPERO DA REVISÃO SISTEMÁTICA

**NIHR** | National Institute for Health Research **PROSPERO**  
International prospective register of systematic reviews

[Home](#) | [About PROSPERO](#) | [How to register](#) | [Service information](#) | [Search](#) | [My PROSPERO](#) | [Logout: Jefferson Hildo Medeir...](#)

[Register your review now](#) [Edit your details](#)

---

You have 1 records

#### Records that are being assessed

*These records have been submitted for publication and are being assessed by the editorial team. You cannot make changes to these records while they are going through the editorial process.*

ID	Title	Status	Last edited
CRD42020213784	Are the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) domains considered in the guidelines for the return to sport after anterior cruciate ligament injury? systematic review <i>To enable PROSPERO to focus on COVID-19 registrations during the 2020 pandemic, this registration record was automatically published exactly as submitted. The PROSPERO team has not checked eligibility.</i>	Registered	21/04/2021 

## ANEXO 3

### STROBE STATEMENT

STROBE Statement—Checklist of items that should be included in reports of *cross-sectional studies*

	Item No	Recommendation	Page No
<b>Title and abstract</b>	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	20
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	20
<b>Introduction</b>			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	21
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	21
<b>Methods</b>			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	22
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	22
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	22
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	24
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	24 e 25
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	27
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	27 e 28
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	24 e 25
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	28
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	-
		(c) Explain how missing data were addressed	-
		(d) If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	-
		(e) Describe any sensitivity analyses	28

<b>Results</b>			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	29
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	29
		(c) Consider use of a flow diagram	29
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	29 e 30
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	-
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures	31
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	31
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	-
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	-
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	31
<b>Discussion</b>			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	33
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	35
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	33,34 e 35
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	33,34 e 35
<b>Other information</b>			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	-

\*Give information separately for exposed and unexposed groups.

**Note:** An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction

with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at [www.strobe-statement.org](http://www.strobe-statement.org).