



**CURSO DE MEDICINA**

**MAURICIO DE JESUS LORDELO**

**ANÁLISE ISOCINÉTICA DO DESEMPENHO MUSCULAR EM PACIENTES NO  
PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO  
ANTERIOR**

**Salvador**

**2022**

**Mauricio de Jesus Lordelo**

**ANÁLISE ISOCINÉTICA DO DESEMPENHO MUSCULAR EM PACIENTES NO  
PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO  
ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para aprovação parcial no quarto ano do curso.

Orientador: Franklin Cajaíba Dultra

Coorientador: Murilo Pires Neves

**Salvador**

**2022**

**Mauricio de Jesus Lordelo**

**ANÁLISE ISOCINÉTICA DO DESEMPENHO MUSCULAR EM PACIENTES NO  
PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO  
ANTERIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para aprovação parcial no quarto ano do curso.

Orientador: Franklin Cajaíba Dultra

Coorientador: Murilo Pires Neves

Data de aprovação:

**Banca Examinadora**

---

Nome  
Titulação/Instituição

---

Nome  
Titulação/Instituição

---

Nome  
Titulação/Instituição

**Salvador**

**2022**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Ligamento Cruzado Anterior .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Dinamômetro isocinético.....</b>	<b>11</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Desenho do estudo .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Local, duração e período do estudo .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3 População do estudo .....</b>	<b>14</b>
4.3.1 População alvo e acessível .....	14
4.3.2 Critérios de Elegibilidade .....	15
4.3.3 Seleção Amostral .....	15
4.3.4 Fonte de Dados .....	15
<b>4.4 Coleta de dados .....</b>	<b>16</b>
4.4.1 Instrumento da coleta de dados .....	16
4.4.2 Procedimento da coleta de dados.....	16
<b>4.5 Variáveis do estudo.....</b>	<b>17</b>
<b>4.6 Plano de análise dos dados.....</b>	<b>17</b>
<b>4.7 Aspectos éticos .....</b>	<b>18</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1 Características da população estudada .....</b>	<b>18</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>34</b>

## RESUMO

A lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é comum em indivíduos que praticam atividade física. Devido à instabilidade do joelho após lesão, a cirurgia de reconstrução desse ligamento pode ser indicada, a depender do grau de lesão, expectativa do indivíduo em retornar ao esporte, entre outros fatores. Atualmente, a dinamometria isocinética pode direcionar o tratamento no pós-operatório desses indivíduos, por conseguir quantificar assimetrias entre o membro operado e o não operado. **Objetivo:** Analisar o desempenho muscular do membro operado após cirurgia de reconstrução do LCA através da dinamometria isocinética e comparar com o membro não operado. **Desenho do estudo:** Transversal, analítico, com dados preexistentes. **Metodologia:** 49 indivíduos foram analisados através de um banco de dados preexistente com auxílio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e Excel. As variáveis analisadas foram: Índice de Deficiência Muscular (IDM), mês de pós-operatório, sexo, se atleta/não atleta, idade e IMC. **Resultados:** Para IDM de extensores do joelho obteve-se mediana de 22% [10,6 – 42,5]. Já para os flexores, obteve-se IDM de 13% [6,2 – 26,0]. O tempo de pós-operatório (PO) até o momento da avaliação isocinética compreendeu mediana de 13,0 [6,5 – 39,5] meses. A maioria dos avaliados apresentaram déficits maiores que 20% para os extensores do joelho. Houve tendência de correlação negativa apenas entre PO e IDM de extensores. O IDM tanto de extensores quanto de flexores comparando atletas profissionais e não atletas apresentaram valores semelhantes. Já comparando homens e mulheres, apresentaram diferença entre os grupos. **Conclusão:** Pode-se concluir que há diferença entre os valores de IDM comparando extensores e flexores em indivíduos que foram submetidos a reconstrução do LCA, sendo a perna operada aquela com menor desempenho muscular. A maioria dos indivíduos por apresentarem déficits importantes, sobretudo quanto aos extensores do joelho, necessitam continuar o processo de reabilitação. Além disso, os músculos extensores do joelho apresentam assimetrias maiores que os flexores, logo, deve ser dada uma maior atenção a este grupamento muscular. Se tratado adequadamente, quanto maior o tempo de PO, menos déficits de extensores. O fato de ser atleta não influencia num melhor desempenho muscular no PO desta lesão. Homens apresentam déficits musculares entre os membros menores que as mulheres, sugerindo tendência de menor tempo de recuperação da lesão para o sexo masculino. Com isso, a avaliação isocinética pode ajudar tanto na reabilitação dos indivíduos quanto na tomada de decisão para alta clínica do paciente.

**Palavras – chave:** Ligamento Cruzado Anterior, dinamômetro isocinético e desempenho muscular.

## ABSTRACT

Anterior Cruciate Ligament (ACL) is common in individuals who practice physical activity. Due to knee instability post-lesion, ACL reconstruction may be indicated, depending on the lesion degree and the patient's expectations to return to practice sports, among other factors. Currently, isokinetic dynamometry can guide the postoperative treatment of these individuals, as it is able to quantify asymmetries between the operated and non-operated limbs. **Goal:** to analyze the muscle performance of the operated limb after ACL reconstruction through isokinetic dynamometry and compare it with the non-operated limb. **Study Design:** Cross-sectional, analytical, with pre-existing data. **Methodology:** 49 individuals were analyzed using a pre-existing database with the help of Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) and Excel. The variables analyzed were: Muscular Deficiency Index (MDI), postoperative month, gender, athlete/non-athlete, age and BMI. **Results:** For knee extensors MDI, a median of 22% [10.6 – 42.5] was obtained. As for the flexors, an MDI of 13% [6.2 – 26.0] was obtained. The postoperative (PO) time until the isokinetic evaluation comprised a median of 13.0 [6.5 – 39.5] months. Most of the evaluated presented deficits greater than 20% for the knee extensors. There was a tendency for negative correlation only between PO and IDM of extensors. The MDI of both extensors and flexors comparing professional athletes and non-athletes showed similar values. Comparing men and women, there was a difference between the groups. **Conclusion:** It can be concluded that there is a difference between the MDI values comparing extensors and flexors in individuals who underwent ACL reconstruction, where the operated leg is the one with lowest muscle performance. Most individuals need to continue rehabilitation due to significant deficits, especially regarding the knee extensors. In addition, the knee extensor muscles present greater asymmetries than the flexors, therefore, greater attention should be given to this muscle group. If properly treated, the longer the PO time, the less extensor deficits. Being an athlete does not influence better muscular performance during PO. Males show less muscular deficit between the limbs when compared to females, which suggest that men may have shorter recovery time from the injury. In conclusion, isokinetic assessment can help both in the rehabilitation of individuals and in decision-making for the patient's clinical discharge.

**Key words:** Anterior Cruciate Ligament, isokinetic dynamometer and muscle performance.

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que o joelho é uma articulação fundamental para prática da maioria dos esportes, e de todo o corpo humano, essa articulação está bastante vulnerável a lesões<sup>1</sup>. Dentre essas, existe a ruptura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), na qual o indivíduo perde grande parte da estabilidade, podendo causar alterações biomecânicas, proprioceptivas e neuromusculares<sup>2</sup>. O principal mecanismo dessa lesão se dá quando o membro inferior se encontra fixado no solo e o corpo gira em rotação externa sobre ele, caracterizando um trauma torcional. Além desse mecanismo principal de lesão através da flexão, varo e rotação externa do fêmur, o LCA pode romper, mais raramente, por exemplo, quando o joelho está em flexão, valgo e rotação interna do fêmur, acometendo, também, outras estruturas como menisco medial e ligamentos mediais do joelho<sup>3</sup>.

Por ano, aproximadamente, 3% de atletas amadores lesionam o LCA. Já com relação aos atletas de elite, uma média de 15%<sup>4</sup>. Além disso, no âmbito comparativo entre homens e mulheres, nota-se que, apesar do número de lesões ser maior em homens, as mulheres estão 4 a 6 vezes mais susceptíveis a apresentar esse tipo de problema, seja por conta de fatores anatômicos, hormonais e/ou neuromusculares<sup>56</sup>. Devido a essa grande importância do joelho e, particularmente, da lesão de LCA, este ligamento foi considerado - até 2010 - o mais estudado do corpo humano com mais de duas mil publicações<sup>7</sup>.

Durante a análise pós-operatória do desempenho muscular em pacientes que foram submetidos à cirurgia de LCA é de grande valia a utilização do dinamômetro isocinético. Trata-se de um equipamento computadorizado em que o indivíduo realiza determinados movimentos articulares, geralmente, focando no joelho, quadril, ombro, tornozelo, cotovelo ou lombar. E, a partir daí, o aparelho registra diversos parâmetros, possibilitando traduzir em números o quanto um grupo muscular relacionado com aquela articulação pode estar mais forte que o outro, a potência muscular e possíveis assimetrias/déficits entre os membros. A sinergia dos isquiotibiais e quadríceps promove determinada estabilidade e proteção ao LCA e, caso essa relação de grupos musculares seja inadequada, há um maior risco de lesão deste ligamento<sup>8</sup>.

Nesse contexto, a discrepância de uma determinada variável entre o membro operado e não operado pode afetar a alta clínica dos pacientes e retorno seguro às atividades físicas<sup>9</sup>. No entanto, as publicações científicas sobre o assunto não são tão vastas. Com isso, surge a necessidade de avaliar - quando existe acesso ao isocinético - o desempenho muscular desses

pacientes em determinadas fases de pós-operatório, sendo possível um direcionamento mais adequado no processo de reabilitação, como também, este aparelho pode ser um facilitador na tomada de decisões para alta dos pacientes.

## **2 OBJETIVO**

### **Primário**

Analisar o desempenho muscular do membro operado após cirurgia de reconstrução do LCA através da dinamometria isocinética e comparar com o membro não operado.

### **Secundários**

- Verificar o Índice de Deficiência Muscular (IDM) dos extensores e flexores do joelho do membro operado e não operado.
- Relacionar os valores de IDM encontrados com o mês de pós-operatório.
- Analisar comportamento do IDM em indivíduos considerados atletas profissionais e não atletas.
- Testar hipótese de que o IDM se correlaciona com IMC e idade dos pacientes.
- Comparar valores de IDM entre homens e mulheres.

## **3 REVISÃO DA LITERATURA**

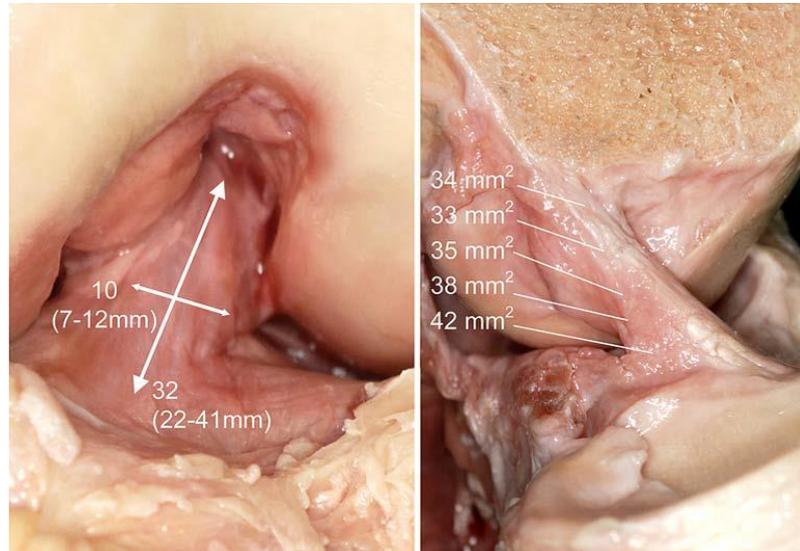
### **3.1 Ligamento Cruzado Anterior**

O ligamento cruzado anterior (LCA) tem origem na parede medial do côndilo femoral lateral e segue anteromedialmente até se fixar na face anterior da superfície articular tibial. Pode ser dividido de modo funcional em banda/feixe anteromedial (AM) e posterolateral (PL) baseado nos locais que se inserem na tíbia, sendo que as forças que são transmitidas a cada feixe variam de acordo com o grau de posição da articulação do joelho<sup>10</sup>.

Com relação às dimensões do LCA, ele varia em cada indivíduo e apresenta valores de comprimento em torno de 22 a 41 mm e largura de 7 a 12 mm. Por sua vez, sua seção transversal inicia com 34 mm<sup>2</sup> proximal ao fêmur, diminui para 33 mm<sup>2</sup> antes do ponto médio, aumenta

para 35 mm<sup>2</sup> no nível médio do ligamento e continua aumentando até se inserir na tíbia, aproximadamente, com 42 mm<sup>2</sup><sup>11</sup>(Figura 1).

Figura 1 – Dimensões do LCA



Fonte: Anatomy of the anterior cruciate ligament. Duthon VB, et al. 2006.

O suporte sanguíneo deste ligamento fica por conta de um ramo da artéria poplítea, a artéria genicular média. Já a inervação é feita através do plexo poplíteo, principalmente pelo nervo tibial posterior. Além disso, participam mecanorreceptores e nociceptores que podem estar relacionados a propriocepção do joelho, informações sobre a aceleração angular e reflexos promovendo proteção e estabilidade à articulação<sup>10,12</sup>.

A estrutura do LCA é composta, majoritariamente, de fibras de colágeno e, somente, 10% de fibras elásticas, propiciando ao ligamento muita resistência à tração<sup>12</sup>. Sua principal função é proteger o deslocamento anterior da tíbia em relação ao fêmur e, é em torno de 20° a 30° graus de flexão do joelho que o LCA cumpre esse papel de modo mais eficaz. Além disso, este ligamento atua como estabilizador secundário de modo a limitar a rotação interna e controlar o estresse em varo, valgo e hiperextensão do joelho<sup>13</sup>.

A lesão do ligamento cruzado anterior é muito comum em praticantes de atividade física e podem estar associadas a algumas outras complicações, ocorrendo com bastante frequência lesões meniscais e cartilagosas<sup>14</sup>. Os mecanismos de lesão do LCA têm relação com a causa desse dano: contato direto (30%) ou sem contato direto (70%). As atividades potenciais para essas lesões são aquelas em que o indivíduo está sempre em contato com outro, no caso de esportes coletivos, ou então atividades que a pessoa necessita girar, desacelerar bruscamente,

mudar de direção, saltar e pousar no solo com frequência<sup>15</sup>. Sendo assim, a forma mais comum em que o LCA é lesado ocorre em atividades sem contato direto através de uma grande tensão sobre o LCA quando o joelho está um pouco fletido, em varo e rotação externa do fêmur<sup>3</sup>.

Estima-se que 80.000 rupturas de LCA ocorram por ano nos Estados Unidos e 70% dessas lesões estão ligadas à prática de esportes. Além disso, são feitas em média 50.000 reconstruções de LCA por ano com um valor próximo de 17.000 dólares por procedimento, impactando o setor financeiro, físico, emocional, dentre outros<sup>15</sup>. Diante desse cenário, é importante, ainda, ter conhecimento do tratamento após lesão do LCA e os principais enxertos utilizados na cirurgia.

O tratamento das lesões de LCA depende de fatores como: o grau da lesão, se foi uma ruptura parcial ou total, associação de lesões secundárias, idade do paciente, perspectiva futura do paciente de retorno a determinado esporte, presença de dor e lesões prévias a fim de estabelecer se o tratamento será conservador ou cirúrgico. A ruptura total do ligamento cruzado anterior pode ser mais fácil de observar e diagnosticar clinicamente, já a ruptura parcial o indivíduo pode apresentar certa estabilidade do joelho sendo necessários outros achados clínicos, exames de imagem ou até achados artroscópicos<sup>16</sup>. Ainda assim, quando se fala de rupturas parciais, há necessidade de uma padronização ou consenso para definição, diagnóstico e tratamento dessas lesões<sup>17</sup>.

A queixa de instabilidade do joelho associado com o teste *pivot-shift* e Lachman positivo ao exame físico são os fatores que mais influenciam a tomada de decisão para operar o paciente<sup>18</sup>. Em caso de suspeita de lesão do LCA, a realização do teste de Lachman é o mais recomendado, pois apresenta sensibilidade de 85% e especificidade de 94%. Já a manobra de *pivot-shift* possui 98% de sensibilidade e, somente, 24% de especificidade. De fato, por ser muito sensível, sua realização ao exame físico também é recomendada. Em contrapartida, o teste de gaveta anterior só mostra boa sensibilidade e especificidade para lesões crônicas<sup>19</sup>.

Outro fator importante que favorece o processo cirúrgico é quando o paciente busca um retorno ao esporte na tentativa de obter um nível de prática esportiva semelhante ao que exercia antes da lesão. É o caso de muitos jovens atletas, por exemplo, em que pretendem voltar a realizar determinado esporte com alta demanda da atividade física e nível competitivo<sup>20</sup>. Entretanto, alguns pacientes tem receio de retornar a determinada atividade que gerou a lesão e optam por não praticar essa atividade com frequência ou até mesmo praticar sem uma demanda excessiva de seu corpo<sup>21</sup>.

O principal objetivo da cirurgia de reconstrução do LCA é tentar similar características biomecânicas do ligamento lesado com enxertos autólogos ou homólogos. Atualmente, o principal enxerto autólogo utilizado para substituir o LCA lesado é o ligamento patelar, seguido pelos tendões do músculo semitendinoso e grácil e, com menos frequência, o tendão do músculo reto femoral e vasto intermédio. Com relação aos enxertos homólogos, eles são encontrados em cadáveres humanos, porém pouco utilizado no Brasil. Cada enxerto possui vantagens e desvantagens e sua escolha depende da idade do paciente, sexo, o nível de atividade física que pretende alcançar após a reabilitação, entre outros fatores<sup>22</sup>.

### 3.2 Dinamômetro isocinético

O conceito de movimento isocinético foi inserido na literatura por Hislop e Perrine em 1967 e, então, aparelhos começaram a ser desenvolvidos com o seguinte funcionamento: durante toda a amplitude de movimento deve ocorrer um desempenho muscular máximo do indivíduo de maneira dinâmica numa velocidade angular constante proporcionada pelo aparelho que controla o movimento (Figura 2). O equipamento deve ser capaz de manter a velocidade fixa e resistir ao grau de força exercida pelo indivíduo<sup>23,24</sup>.

Figura 2 – Dinamômetro isocinético *Cyber*



Fonte: Produzido pelo autor (2021).

A velocidade angular pode ser ajustada no dinamômetro isocinético e comumente varia de 0 a 600 graus por segundo. O equipamento permite estabilizar com cintos ou faixas algumas partes do corpo no intuito de isolar o membro específico para ser avaliado analisando parâmetros musculares, como: força, potência, resistência, entre outros<sup>25</sup>. Além disso, durante a avaliação, mesmo que o músculo do examinado fadigue, este conseguirá manter um certo grau de contração em toda amplitude de movimento que está realizando, porém com um torque menor<sup>26</sup>.

Na preparação do examinado que fará a avaliação isocinética deve ser explicado detalhes sobre o funcionamento do teste para a familiarização com o aparelho. É necessário, tanto um aquecimento prévio de alguns minutos, geralmente feito em esteira ou bicicleta, quanto um alongamento ativo dos principais músculos que estarão envolvidos na avaliação. Imediatamente antes de começar a avaliação, quando o paciente já estiver posicionado no equipamento, é interessante que ele faça algumas repetições de determinado exercício para uma fidedignidade do teste<sup>27</sup>.

O dinamômetro isocinético ao detalhar variáveis musculares do indivíduo, facilita análises comparativas não só de um membro e outro do corpo, mas também comparações entre grupos agonistas e antagonistas possibilitando avaliar possíveis discrepâncias ou assimetrias a fim de minimizar recidivas e analisar o momento ideal para o retorno das atividades físicas com maior segurança<sup>28</sup>. Sendo assim, é importante o conhecimento das principais variáveis.

O torque é a força (aplicada num ponto do dinamômetro) vezes a distância (do ponto que a força é aplicada ao centro de rotação do eixo de movimento), sendo medida na unidade newton metros (Nm). Com isso, utiliza-se na prática o pico de torque (PKT) que é a medição isocinética mais utilizada em trabalhos científicos, representando a produção de força máxima ou capacidade máxima de tensão muscular que o indivíduo consegue atingir durante as repetições<sup>29</sup>.

O trabalho é a área encontrada no gráfico da linha de torque, sendo equivalente ao produto do torque pelo deslocamento angular e expresso na unidade Joule (J). Representa a capacidade de energia muscular do paciente durante a amplitude de movimento. O trabalho total é o somatório de todos os trabalhos realizados em cada repetição e o pico de trabalho é o trabalho realizado durante a melhor repetição do teste<sup>29</sup>.

Potência é expressa na unidade watt (W) sendo o quociente do trabalho sobre a unidade de tempo. Na prática, representa a aptidão do indivíduo expressar a força de explosão. A

potência é diretamente proporcional a velocidade angular, ou seja, quanto maior a velocidade angular, maior a potência. Para avaliação da potência, geralmente, são utilizadas velocidades angulares de 180 °/s a 300 °/s diferentemente da avaliação de pico de torque e trabalho, que são utilizadas velocidades angulares menores em torno de 60 °/s<sup>30</sup>.

Para o cálculo do Índice de Deficiência Muscular (IDM), primeiramente, é preciso fazer a média aritmética de parâmetros musculares dos extensores e flexores do joelho para o membro lesionado e o membro não lesionado. A fim de facilitar o entendimento, utiliza-se, neste trabalho o termo:  $IDM\ Parcial = \frac{Pico\ de\ Torque\ (Nm) + Trabalho\ (W) + Potência\ (J)}{3}$ . Para o cálculo do IDM, tanto para os extensores quanto para os flexores utiliza-se a comparação dos IDM's parciais entre o membro lesionado e o não lesionado, obtendo a relação de desequilíbrio muscular entre os membros em porcentagem. Tem-se, portanto que:

$IDM = \frac{|(IDM\ Parcial\ membro\ não\ lesionado - IDM\ Parcial\ membro\ lesionado)|}{IDM\ Parcial\ com\ maior\ valor\ absoluto} \times 100$ . Na literatura, o valor de referência considerado normal é um déficit de até 10% entre os membros<sup>31</sup>. Desequilíbrios em força inferiores a 10% pode ser considerado normal, assimetrias entre 10% a 20% como possivelmente anormais, e maiores que 20% pode ser caracterizado como provavelmente anormais, aumentando o risco de exposição a lesão<sup>29</sup>.

Outra relação que se pode ter é sobre o agonista e antagonista que, no caso da articulação do joelho, analisa-se comumente o grupamento muscular dos isquiotibiais e quadríceps. Essa proporção é calculada pelo quociente de determinada variável (pico de torque, trabalho ou potência) entre o agonista e antagonista<sup>30</sup>. Consequentemente, é descrito na literatura dois parâmetros que podem complementar a análise do desempenho muscular do paciente, sendo elas: razão convencional e razão funcional.

A razão convencional é calculada pelo quociente do PkT concêntrico dos isquiotibiais sobre o PkT concêntrico do quadríceps femoral numa mesma velocidade angular. Utiliza-se 60% como valor de referência para esta razão indicando uma simetria entre os grupamentos musculares dos flexores e extensores do joelho<sup>32</sup>.

Entretanto, sabe-se que fisiologicamente não é adequado a análise de musculaturas agonistas e antagonistas utilizando-se apenas o tipo de contração concêntrica. No caso de um atleta de futebol, por exemplo, ao chutar uma bola, os extensores do joelho (agonistas) trabalham de forma concêntrica em conjunto com os flexores (antagonistas) de forma excêntrica. Sendo assim, surge a razão funcional calculada pelo quociente do PkT excêntrico

dos isquiotibiais sobre PkT concêntrico do quadríceps femoral. Utiliza-se 1 como valor de referência indicando equilíbrio entre os grupos musculares. Para atletas, devido ao desgaste muscular ao longo de determinada atividade, a razão funcional tende a diminuir, então é indicado valor maior que 1 para minimizar o risco de lesão. Possivelmente, tanto o estudo da razão convencional quanto da razão funcional tornam-se interessantes na tomada de decisão e avaliação do paciente<sup>32,33</sup>.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Desenho do estudo**

Transversal, analítico, com dados preexistentes.

### **4.2 Local, duração e período do estudo**

O estudo foi realizado em uma clínica particular de Fisioterapia na cidade de Salvador-BA, com dados que foram coletados de fevereiro de 2016 até maio de 2021.

### **4.3 População do estudo**

#### **4.3.1 População alvo e acessível**

**População alvo:** pacientes que realizaram cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior.

**População acessível:** pacientes que realizaram cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior e que foram avaliados num dinamômetro isocinético em uma Clínica de Fisioterapia na cidade de Salvador-BA

#### 4.3.2 Critérios de Elegibilidade

##### 4.3.2.1 Critérios de Inclusão:

- Ter sido submetido a cirurgia unilateral de reconstrução do LCA;
- Estar no processo de reabilitação funcional fazendo sessões de fisioterapia ou já ter concluído.

##### 4.3.2.2 Critérios de Exclusão

- Portador de doença neuromuscular ou radiculopatia;
- Pacientes submetidos a reconstrução de outro(s) ligamento(s) no mesmo joelho acometido;
- Pacientes com lesão de LCA recorrente no mesmo joelho acometido;
- Ter sido submetido ao processo de reabilitação física na mesma unidade a qual realizou a avaliação isocinética.

#### 4.3.3 Seleção Amostral

O presente estudo contou com a análise de dados de todos os pacientes (cumprindo os critérios de inclusão) submetidos a avaliação isocinética desde a aquisição do equipamento pela Clínica de Fisioterapia coparticipante.

#### 4.3.4 Fonte de Dados

Os dados são secundários e foram coletados a partir de um banco de dados preexistente.

## 4.4 Coleta de dados

### 4.4.1 Instrumento da coleta de dados

Com relação ao instrumento foi utilizada a Ficha de Avaliação Isocinética (Apêndice A) disponibilizada pela clínica após o avaliador filtrar alguns dados do laudo de cada paciente. Nessa ficha, foi possível estabelecer características gerais de cada indivíduo, tais como: sexo, idade, peso, altura, IMC, se é atleta profissional e o tempo de pós-operatório. Além disso, obteve-se os parâmetros musculares como pico de torque, trabalho total e potência máxima para o cálculo do IDM.

### 4.4.2 Procedimento da coleta de dados

Para coleta de dados foi utilizado o dinamômetro isocinético da marca Cybex® e, para fins didáticos é interessante dividir o procedimento em algumas etapas. Antes da avaliação isocinética propriamente dita, na etapa de Pré-teste, além da explicação de como funciona a avaliação, são coletadas informações gerais do indivíduo dispostas na primeira parte da Ficha de Avaliação Isocinética (Apêndice A) a fim de organizar as características dos avaliados. Posteriormente, na etapa de Aquecimento, o sujeito tem de 5 a 10 minutos para aquecer de forma leve e constante numa esteira ou bicicleta ergométrica. Em seguida, na etapa da Avaliação isocinética, o indivíduo se senta na cadeira do equipamento e utiliza cintos na pelve, tronco e coxa para melhor estabilização e fidedignidade do teste. O avaliado é orientado a realizar algumas repetições de teste para se familiarizar com o aparelho e, em todo momento da avaliação, existe uma orientação verbal por parte do avaliador, estimulando o indivíduo a realizar os movimentos. Após a avaliação do paciente, a memória interna do aparelho consegue quantificar variáveis e gerar um laudo do paciente. Este laudo é analisado, traduzido clinicamente e modificado para um novo formato de laudo que facilita o entendimento do leitor. Posteriormente, será utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e Microsoft Excel para agrupar as variáveis deste “novo laudo”, comparar os resultados obtidos, as diferenças numéricas de cada membro, percentuais e outras possíveis análises.

#### 4.5 Variáveis do estudo

Com relação aos tipos de variáveis, foram analisados:

1. Índice de Deficiência Muscular Parcial que é composto da média aritmética do Pico de Torque (Nm), Trabalho Total (J) e Potência Máxima (Watts), em velocidades angulares específicas.
2. Índice de Deficiência Muscular (IDM) que corresponde a relação entre os IDM's Parciais entre o membro lesionado e o não lesionado, tanto para os músculos extensores do joelho, quanto para os flexores. Valor de referência de até 10% é considerado normal.
3. Mês de pós-operatório em que o paciente foi submetido à avaliação isocinética
4. Sexo
5. Atletas profissionais e não atletas
6. Idade (anos)
7. IMC (kg/m<sup>2</sup>)

#### 4.6 Plano de análise dos dados

Para a construção do banco de dados e cálculos estatísticos foi utilizado o programa estatístico *Statistical Package for the Sciences* (SPSS), versão 25. Foi avaliada a distribuição dos dados, de modo a observar a distribuição sob a curva de Gauss, e análise pelos testes de Kurtosis e Skeweness. As variáveis contínuas foram descritas pela média e por desvio padrão, se distribuição normal, ou por mediana e intervalo inter-quartil, para variáveis de distribuição não normal. As variáveis categóricas foram descritas por proporção.

Para comparação entre as variáveis do lado operado e não operado foi utilizado o Teste T para amostras pareadas ou Wilcoxon no caso de variáveis sem distribuição normal. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ) para todos os testes de hipóteses. As correlações entre o IMC, índice de deficiência muscular e a razão funcional foi realizado pelo coeficiente de correlação linear de Pearson ou teste de correlação de Spearman, no caso de teste não paramétrico.

#### **4.7 Aspectos éticos**

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, sendo aprovada com parecer de número: 5.160.903, CAAE: 51784321.4.0000.5544 (ANEXO A). Com relação ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pelo fato de os pacientes não estarem sendo mais acompanhados pela clínica, ocasionou a dispensa de assinatura do TCLE. Além disso, o projeto envolve riscos mínimos aos pacientes, pelo fato do não envolvimento deles com o trabalho, pois será feita uma análise de dados já existentes. No laudo de cada paciente consta o telefone e o nome de cada um, porém a própria equipe da clínica ao liberar esses dados para análise do autor, omitiu esses dados para não ser possível a identificação. O risco, então, está nesse processo de uma possível identificação do paciente pelo autor, caso algum laudo ainda esteja com informação do paciente. Como benefícios, os resultados do trabalho poderão ser úteis para as próximas avaliações isocinéticas com futuros pacientes promovendo uma visão mais apurada do avaliador, minimizando esses testes precoces desnecessários e risco do paciente se lesionar ao realizar tal avaliação precoce devido ao grande esforço muscular durante o processo. Além disso, pode ser mais um critério de alta com segurança por parte do médico ou direcionamento mais adequado traçando objetivos de treinamento mais detalhados de modo a equilibrar com mais eficácia os possíveis déficits musculares entre o membro operado e não operado dos pacientes que fizeram o uso somente do serviço de avaliação isocinética, mas que não utilizaram nem utilizam o serviço de reabilitação na unidade.

### **5 RESULTADOS**

#### **5.1 Características da população estudada**

Foram selecionados 88 pacientes, sendo que 39 foram excluídos por falta de dados no prontuário, por terem feito cirurgia nos dois membros ou por não terem feito cirurgia de reconstrução de LCA, ou seja, sem tempo de pós-operatório. Assim, a amostra estudada foi composta de 49 pacientes, sendo 42 homens (85,7%) e 7 mulheres (14,3%), com idade variando de 17 a 59 anos (média de  $35,4 \pm 10,2$ ), apresentando média de IMC de  $26,7 \pm 3,7$  kg/m<sup>2</sup>. Dentre

os 49 pacientes, os não atletas representam 43 (87,8%) e atletas 6 (12,2%), tendo o lado lesionado esquerdo 21 (42,9%) pacientes e lado lesionado direito 28 (57,1%). Com relação ao diagnóstico, houve Ruptura Parcial LCA em 1 (2%) paciente, Ruptura Parcial LCA + Menisco em 3 (6,1%), Ruptura Total LCA em 23 (46,9%) e Ruptura Total LCA + Menisco em 22 (44,9%) pacientes. Além disso, o tempo de pós-operatório até o momento em que foi realizada a avaliação isocinética compreende mediana de 13,0 [6,5 – 39,5] meses. Esses dados estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características da população estudada e dados antropométricos

Variáveis	Valores (n=49)
Sexo (%)	
Masculino	42 (85,7%)
Feminino	7 (14,3%)
Idade (anos)	35,4 ± 10,2
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,7 ± 3,7
Não atletas (%)	43 (87,8%)
Lado lesionado (%)	
Esquerdo	21 (42,9%)
Direito	28 (57,1%)
Diagnóstico (%)	
Ruptura Parcial LCA	1 (2%)
Ruptura Parcial LCA + Menisco	3 (6,1%)
Ruptura Total LCA	23 (46,9%)
Ruptura Total LCA + Menisco	22 (44,9%)
Tempo de pós-operatório (meses)	13,0 [6,5 – 39,5]

Fonte: Produzido pelo autor (2021).

Quanto ao desempenho muscular dos indivíduos avaliados, foi feito, primeiramente, o valor médio do IDM Parcial dos extensores do joelho para o membro lesionado e não lesionado, como também, dos músculos flexores do joelho. Esses dados podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2 - IDM Parcial dos extensores e flexores do joelho comparando membro lesionado e não lesionado

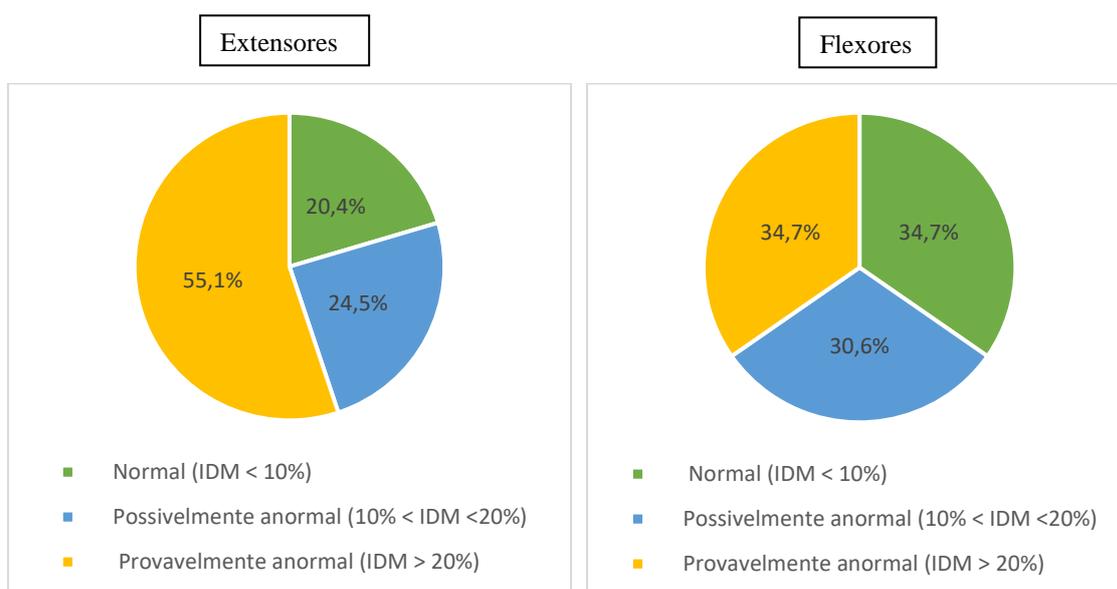
Variáveis	Membro lesionado	Membro não lesionado	p
IDM Parcial Exensores	321,24 ± 137,35	424,50 ± 110,18	0,00
IDM Parcial Flexores	203,45 ± 73,15	228,10 ± 73,91	0,00

Fonte: Produzido pelo autor (2021).

Para o cálculo do IDM, comparando o membro lesionado e o não lesionado de cada indivíduo, obteve-se o valor de mediana para IDM de Exensores de 22% [10,6 – 42,5]. Já para os Flexores, obteve-se IDM de 13% [6,2 – 26,0].

Quanto a frequência de pacientes que estão em equilíbrio muscular calculado através do IDM, tem-se que, para os extensores do joelho, 10 (20,4%) pacientes apresentam normalidade, 12 (24,5%) pacientes possivelmente apresentam uma anormalidade e, a maioria, ou seja, 27 (55,1%), são considerados provavelmente anormais ou em desequilíbrio muscular (Gráfico 1 – A). Já para os flexores do joelho, em 17 (34,7%) pacientes há um equilíbrio muscular, em 15 (30,6%) possivelmente há algo anormal entre o membro lesionado e não lesionado e, em 17 (34,7%) pacientes, provavelmente, há uma anormalidade ou se encontram em desequilíbrio muscular (Gráfico 1 – B).

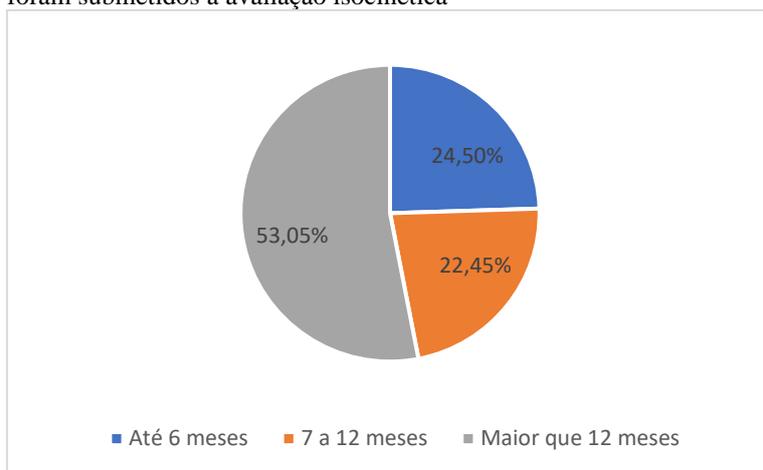
Gráfico 1 - Distribuição dos pacientes em equilíbrio muscular para os extensores do joelho (A) e flexores do joelho (B) através do IDM



Fonte: Produzido pelo autor (2021).

De acordo com o tempo de pós-cirúrgico transcorrido até o momento em que o indivíduo foi submetido a avaliação isocinética, tem-se uma mediana/intervalo interquartil de 13,0 [6,5 – 39,5] meses. Os que fizeram avaliação até 6 meses de PO corresponde a 12 indivíduos (24,50%), de 7 até 12 meses de PO corresponde a 11 indivíduos (22,45%) e, tempo maior que 12 meses corresponde a maioria do grupo de pesquisa, tendo 26 indivíduos (53,05%). Esses dados são demonstrados no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Distribuição (%) dos indivíduos da pesquisa pelo tempo de pós-operatório até o momento em que foram submetidos a avaliação isocinética



Fonte: Produzido pelo autor (2021).

O tempo de PO quando correlacionado com as variáveis de desempenho muscular, mostrou uma tendência de correlação negativa para o IDM Extensores, podendo ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 - Correlação do tempo de PO com variáveis de desempenho muscular

Variáveis	Tempo de pós-operatório	
	r	p
IDM Parcial extensores membro lesionado	+ 0,157	0,280
IDM Parcial flexores membro lesionado	+ 0,153	0,292
IDM Extensores	- 0,272	<b>0,059</b>
IDM Flexores	- 0,119	0,415

Fonte: Produzido pelo autor (2021).

Ao analisar o comportamento dos valores de IDM dos músculos extensores do joelho e flexores relacionando com atletas profissionais e não atletas, pode-se observar que não houve diferença entre os grupos, conforme os dados da Tabela 4.

Tabela 4 - Valores do IDM comparando atletas profissionais e não atletas

Variáveis	Atleta profissional	Não atleta	p
IDM Extensores	21,5 [14,5 – 37,5]	22,0 [10,1 – 44,0]	0,870
IDM Flexores	10,0 [3,5 – 15,25]	16,0 [6,4 – 27,0]	0,235

Fonte: Produzido pelo autor (2021).

Já a análise dos valores de IDM dos músculos extensores do joelho e flexores ao comparar homens e mulheres apresentaram diferença. Os resultados estão demonstrados através da Tabela 5.

Tabela 5 - Valores do IDM comparando homens e mulheres

Variáveis	Homens	Mulheres	p
IDM Extensores	20,0 [9,75 – 38,25]	48,0 [42,0 – 59,0]	0,02
IDM Flexores	12,0 [6,0 – 25,0]	29,0 [12,0 – 32,0]	0,065

Fonte: Produzido pelo autor (2021).

Quanto a análise do IDM com IMC, não foi observada correlação tanto dos Extensores ( $r = +0,026$ ,  $p = 0,875$ ), quanto dos Flexores ( $r = +0,168$ ,  $p = 0,247$ ). Além disso, também não foi observada correlação entre valores do IDM e idade dos pacientes, podendo ser observado na Tabela 6.

Tabela 6 - Correlação do IDM de flexores e extensores com a idade dos pacientes avaliados

Variáveis	Idade	
	r	p
IDM Extensores	- 0,035	0,811
IDM Flexores	+ 0,086	0,558

Fonte: Produzido pelo autor (2021).

## 6 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo buscou analisar, em uma clínica de fisioterapia particular, variáveis de desempenho muscular de pacientes que foram submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior.

Atualmente, apesar do aumento do número de mulheres que praticam atividade física, ainda há um predomínio da população masculina, evidenciando desigualdades na prática esportiva em diversas regiões do Brasil<sup>34</sup>. Apenas 7 mulheres (14,3%) fizeram parte do estudo. Desse modo, é possível observar um número maior de homens com lesão de LCA. Em contrapartida, as mulheres estão de duas a oito vezes mais propensas que os homens a terem lesão de ligamento cruzado anterior, devido a influência de hormônios sexuais femininos e sua relação com a frouxidão ligamentar, sendo ainda um tema controverso na literatura<sup>35</sup>.

Ferreira et al. (2010), descreveu a importância da avaliação do desempenho muscular, principalmente, em jovens atletas devido ao alto índice de lesões na fase competitiva. Com relação a comparação entre o membro dominante e não-dominante, os 23 atletas analisados por esses autores, apesar de apresentarem diferenças em algumas variáveis de desempenho muscular, não chegaram no critério de desequilíbrio muscular, concluindo que a dominância do membro não determina maior ou menor risco de lesão<sup>36</sup>. Em um estudo paralelo, com corredores recreacionais, 111 indivíduos foram analisados através do dinamômetro isocinético e concluiu-se que a dominância de membros não é um fator que está relacionado com o desequilíbrio de força dos membros inferiores<sup>37</sup>. Já nesta amostra estudada, verificou-se que 42,9% dos indivíduos lesionaram o membro esquerdo e 57,1% lesionaram o membro direito, porém nos dados coletados não foi possível observar a dominância de cada indivíduo impossibilitando realizar qualquer análise neste âmbito.

Neste estudo, pode-se observar que a maioria dos pacientes fizeram a avaliação isocinética após 12 meses de PO. Os demais foram distribuídos igualmente em dois grupos: até 6 meses de PO e de 6 a 12 meses. Além disso, vale ressaltar que não necessariamente ter feito a avaliação isocinética implica dizer que o indivíduo já finalizou o tratamento, ou seja, muitos dos pacientes avaliados ainda apresentaram déficits musculares importantes. De acordo com Shelbourne (1999; 2007), o tempo do pós-operatório em lesões que evolve reconstrução do LCA é variável e depende do quanto o paciente se dedica ao tratamento. No primeiro momento, o principal objetivo do tratamento é minimizar dor e edemas. Posteriormente, restabelecer a

amplitude de movimento do joelho, aumentar a estabilidade e, aos poucos, fortalecer os músculos dos membros inferiores buscando um equilíbrio entre eles<sup>38,39</sup>.

Para Oliveira (2008), é incontestável que a avaliação utilizando dinamômetro isocinético gere dados mais objetivos e verdadeiros na análise do desempenho muscular, sendo um algo a mais em relação a avaliação clínica. Assim, torna-se viável, através desse equipamento, comparar membro operado e não operado de forma mais fidedigna. Segundo a classificação de Kannus (1994), ainda utilizada em tempos atuais, indivíduos com assimetrias entre os membros sadio e operado menores que 10% são considerados normais; entre 10% e 20% são considerados possivelmente anormais e maior que 20% provavelmente anormais. A comparação é feita através de variáveis de desempenho muscular dos extensores do joelho da perna sadia com a perna operada, assim como dos músculos flexores do joelho.

Com relação a população do trabalho, 20,4% dos avaliados apresentam IDM dentro da normalidade referente aos músculos extensores e 34,7% dos avaliados estão dentro da normalidade para os flexores. No trabalho de Vieira e Silva (2017), aproximadamente 5% da população estudada apresentava níveis dentro da normalidade, não condizendo com os valores encontrados neste estudo. Neste estudo, 24,5% dos avaliados apresentam IDM classificado como possivelmente anormal para os músculos extensores do joelho e 30,6% para os flexores do joelho. Já para Vieira e Silva (2017), aproximadamente 10% da população foi classificada como possivelmente anormal, outra vez, não condizendo com os valores deste estudo. Essa diferença de porcentagens entre os trabalhos pode estar relacionada com o fato de o estudo de Vieira e Silva analisar o desempenho muscular no sexto mês de PO e, no estudo atual, foram algumas fases de PO. E, se tratando dos indivíduos provavelmente anormais, ou seja, com assimetria maior que 20% entre os membros, observou-se neste estudo que 55,1% da população apresentava esse nível de assimetria quanto aos extensores e 34,7% quanto aos flexores do joelho. De acordo com os mesmos autores, a maioria da população também foi classificada como provavelmente anormal, apresentando discrepância entre os membros muito maior que 20%. Neste quesito há um ponto em comum entre os trabalhos, pois em ambos a maioria da população estudada apresentava assimetria maior que 20% entre o membro operado e não operado com relação aos músculos extensores do joelho, ou seja, necessitando ainda de um tempo de reabilitação para mitigar os déficits e obter uma possível alta clínica. Além disso, pode-se observar poucos trabalhos que detalhavam a porcentagem da população do estudo e sua relação com o IDM, por isso houve a comparação somente com um estudo na literatura.

Os demais trabalhos, entretanto, focam na média/mediana do IDM. Observou-se que o valor do IDM para os extensores do joelho é de 22% e para os flexores 13%, aproximadamente, sugerindo que o quadríceps dos indivíduos que fizeram reconstrução de LCA e foram avaliados no estudo possui maior assimetria que os isquiotibiais. De acordo com a classificação de Kannus (1994), tem-se possivelmente anormal para extensores, pois ultrapassa os 20% e, provavelmente anormal para flexores, pois está entre 10% e 20%. Diante do estudo de Grace et. al (1984), os indivíduos avaliados apresentavam assimetria de extensores de 16% e flexores de 11%, ou seja, classificados como possivelmente anormais. Nota-se que o déficit muscular de extensores estão sendo um pouco maior que o de flexores. Conforme Rosenberg et. al (1992), 10 pacientes foram avaliados em um intervalo de PO de 12 a 24 meses e obteve-se déficit de 18% para extensores do joelho e 10% para flexores. Para de Jong et. al (2007), dos 191 avaliados, mesmo um ano após a reconstrução do LCA, um déficit muscular dos extensores de quase 20% está presente, entretanto para os músculos flexores do joelho esteve dentro da normalidade. Observa-se, portanto, que há uma coerência entre o resultado deste estudo nesse quesito com os resultados na literatura.

O fato dos extensores apresentarem maior déficit que os flexores do joelho pode ser explicado com o trabalho de Tsuda et al. (2001), descrevendo que como o joelho fica comprometido pelo trauma, é possível a presença de dor na contração do quadríceps provocando espasmo muscular dos extensores e contração reflexa dos flexores do joelho, diminuindo a força do quadríceps através desse mecanismo de conexão e atividade reflexa de ligamentos do joelho e músculos da coxa. Do mesmo modo, de acordo com Rice et. al (2009), a fraqueza do quadríceps em pessoas com lesão de LCA está associada a disfunção neurológica que se estabelece após a reconstrução do ligamento sendo considerado um processo natural. De fato, mostrou-se através dos resultados neste trabalho, que os extensores dos avaliados apresentam grau de assimetria um pouco maior que o grau dos flexores do joelho.

Ao correlacionar o tempo de pós-operatório com as variáveis de desempenho muscular, notou-se uma tendência de correlação negativa somente para os extensores do joelho, ou seja, quanto maior o tempo de PO, menos assimetria existe entre o membro sadio e o operado para esse grupamento muscular. Em outro estudo, observou-se que os flexores do joelho dos 65 pacientes avaliados não possuíam assimetrias importantes quando comparado com o membro íntegro, pois o mecanismo flexor é pouco alterado na lesão do LCA (YASUDA et. al, 1992). Desse modo, a medida que o paciente vai tratando a lesão, caso seja de forma adequada, são os

extensores do joelho que apresentarão maior discrepância entre o início e final do tratamento, pelo fato deste grupamento muscular ter sido o mais afetado.

Com relação ao IDM de atletas profissionais e não atletas, não houve diferença entre os grupos. Imaginava-se que os atletas profissionais, por possuírem mais apoio ao tratamento e condições físicas, muitas vezes, melhores que os não atletas, pudessem ter menores assimetrias entre os membros que os não atletas, porém não foi possível observar essa questão. Não foi encontrado na literatura estudos comparando atletas e não atletas. Entretanto, conforme Drapsin et. al (2016), estudo realizado com 114 homens atletas com diagnóstico de lesão do LCA, foi encontrado déficit muscular para extensores do joelho de 16% e flexores de 9,7%. Comparando esses valores com o estudo atual em que a população de não atletas foi de 87,8%, há uma certa homogeneidade entre os valores de assimetria, pois foi encontrado 22% para extensores e 13% para flexores do joelho. Portanto, comparando somente os dois estudos e então, extrapolando, o fato de ser atleta não implica num melhor desempenho muscular após lesão do LCA.

Neste estudo, não foi possível observar correlação do IDM com o IMC nem com a idade dos avaliados. Na literatura, inclusive, não foram encontrados estudos que buscassem essa correlação.

Quando comparado o IDM de extensores e flexores entre homens e mulheres, houve diferença entre os grupos. Para o sexo masculino, os extensores do joelho apresentaram IDM de 20% e flexores 12%. Já para o sexo feminino os extensores apresentaram IDM de 48% entre os membros e flexores 29%, ou seja, déficits bem maiores que os homens, sugerindo que o tempo de recuperação delas seja maior que o do sexo masculino. Segundo Yasuda et. al (1992), pacientes submetidos a reconstrução de LCA foram analisados durante 5 anos e relatou-se que os homens apresentavam na fase final do estudo apenas 15% de déficit muscular para extensores enquanto as mulheres apresentavam 70%. Já para os flexores não houve discrepância. Hewett, Ford e Myer (2006), explicaram que a pelve mais alargada nas mulheres em relação aos homens, menor controle neuromuscular e instabilidade da articulação no período menstrual por fatores hormonais sugerem um risco maior das mulheres sofrerem lesão do LCA. Esses fatores podem influenciar no maior risco de lesão para as mulheres, entretanto, após reconstrução do LCA e tratamento, esperava-se que em ambos os sexos não houvesse diferença significativa quanto ao déficit muscular entre o membro operado e não operado. Porém, os achados neste estudo e o citado anteriormente corroboram para diferença entre os sexos, principalmente se tratando da assimetria de extensores do joelho.

Algumas limitações encontradas no desenvolvimento desse trabalho estão relacionadas com a ausência de informação na ficha de avaliação isocinética não sendo possível analisar a dominância de cada indivíduo ou outros parâmetros de desempenho muscular como, por exemplo, a razão funcional. Além disso, muitos indivíduos tinham feito a avaliação isocinética, porém não tinham realizado a cirurgia de reconstrução do LCA, diminuindo o número da amostra. Outra questão limitante foi que os indivíduos avaliados não realizaram um mesmo protocolo de reabilitação, não sendo possível mensurar quantas sessões de fisioterapia tinham realizado até o momento da avaliação e isso pode alterar os resultados encontrados, pois a dedicação em cada fase de pós-operatório tem um peso importante na condição final de cada paciente. Apesar das limitações, o estudo apresenta análises que corroboram com trabalhos na literatura e outras que podem ser utilizadas, inclusive, incrementadas visando otimizar o tratamento e condição do paciente para uma possível alta clínica.

## **7 CONCLUSÃO**

Diante dos dados coletados de indivíduos que foram submetidos a avaliação isocinética após reconstrução do LCA, pode-se concluir que há diferenças significativas nos valores do Índice de Deficiência Muscular (IDM), que engloba pico de torque, potência máxima e trabalho total, comparando o membro operado e o não operado. Neste estudo, a maioria dos avaliados, em todo período de pós-operatório (PO) analisado, possuem assimetria de extensores entre os membros acima de 20%, sendo considerados “provavelmente anormais” e, então, ainda necessitam de um tempo de reabilitação para minimizar essa discrepância. Os extensores do joelho apresentam maior assimetria que os flexores neste tipo de lesão e este fato está em conformidade com outros autores.

Observou-se uma tendência de correlação negativa para os extensores do joelho no tempo de pós-operatório e IDM, sugerindo que quanto maior o tempo de pós-operatório, menos déficit muscular o indivíduo terá para este grupamento muscular, caso estejam tratando a lesão adequadamente. Não foi encontrada diferença entre o grupo de atletas profissionais e não atletas e, então, o fato de ser atleta não influencia num melhor desempenho muscular quando analisado através da dinamometria isocinética no PO de lesão do LCA. Além disso, notou-se diferença entre nos valores de IDM entre os homens e mulheres, concluindo que os homens apresentam déficits menores entre o membro operado e não operado que as mulheres, tanto para o quadríceps quanto para os isquiotibiais.

Por fim, a avaliação isocinética tem potencial para ser considerada mais um critério de alta clínica para pacientes submetidos a reconstrução do LCA, visto que consegue quantificar níveis de assimetria entre os membros, que podem ter sido subestimados clinicamente, contribuindo para tomada de decisão mais coerente na reabilitação de cada indivíduo. E, como visto, nas etapas de pós-operatório deve ser dada uma atenção maior aos músculos extensores do joelho, a fim de minimizar essa discrepância, evitando risco de novas lesões.

## REFERÊNCIAS

1. Hasebe Y, Tanabe Y, Yasuda K. Anterior-cruciate-ligament reconstruction using doubled hamstring-tendon autograft. *J Sport Rehabil.* 2005;14(4):279–93.
2. Moraiti CO, Stergiou N, Vasiliadis HS, Motsis E, Georgoulis A. Anterior cruciate ligament reconstruction results in alterations in gait variability. *Gait Posture* [Internet]. 2010;32(2):169–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.04.008>
3. Brito J, Soares J, Rebelo AN. Prevention of injuries of the anterior cruciate ligament in soccer players. *Rev Bras Med do Esporte.* 2009;15(1):62–9.
4. Moses B, Orchard J, Orchard J. Systematic review: Annual incidence of ACL injury and surgery in various populations. *Res Sport Med.* 2012;20(3–4):157–79.
5. Yoo JH, Lim BO, Ha M, Lee SW, Oh SJ, Lee YS, et al. A meta-analysis of the effect of neuromuscular training on the prevention of the anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2010;18(6):824–30.
6. Hewett TE, Ford KR, Myer GD. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *Am J Sports Med.* 2006;34(3):490–8.
7. Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A Randomized Trial of Treatment for Acute Anterior Cruciate Ligament Tears. *N Engl J Med.* 2010;363(4):331–42.
8. Kılınç BE, Kara A, Camur S, Oc Y, Celik H. Isokinetic dynamometer evaluation of the effects of early thigh diameter difference on thigh muscle strength in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft. *J Exerc Rehabil.* 2015;11(2):95–100.
9. Hiemstra LA, Webber S, MacDonald PB, Kriellaars DJ. Knee strength deficits after hamstring tendo and patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(8):1472–9.
10. Acevedo RJ, Rivera-Vega A, Miranda G, Micheo W. Anterior cruciate ligament injury: Identification of risk factors and prevention strategies. *Curr Sports Med Rep.* 2014;13(3):186–91.
11. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2006;14(3):204–13.
12. Palastanga N, Derek F, Roger S. Anatomía y movimiento humano: estructura y funcionamiento. Barcelona: Paidotribo; 2000.
13. Petersen W, Tillmann B. Anatomie und funktion des vorderen kreuzbandes. *Orthopade.* 2002;31(8):710–8.
14. Da Rocha ID, Moraes TMDS, De Rezende MU, Pécora JR. Progress assessment of injuries associated to anterior cruciate ligament injuries. *Acta Ortop Bras.*

- 2007;15(2):105–8.
15. Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, Arendt EA, Dick RW, Garrett WE, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000;8(3):141–50.
  16. Amis AA, Dawkins GPC. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Jt Surg - Ser B.* 1991;73(2):260–7.
  17. Temponi EF, Honório De Carvalho Júnior L, Sonnery-Cottet B, Chambat P. Partial tearing of the anterior cruciate ligament: Diagnosis and treatment. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2015;50(1):9–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.04.009>
  18. Arliani GG, Da Costa Astur D, Kanas M, Kaleka CC, Cohen M. Lesão do ligamento cruzado anterior: Tratamento e reabilitação. *Perspectivas e tendências atuais. Rev Bras Ortop.* 2012;47(2):191–6.
  19. Benjaminse A, Gokeler A, Van Der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: A meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(5):267–88.
  20. Carolan D, King E, Richter C, Franklyn-Miller A, Moran R, Jackson M. Differences in Strength, Patient-Reported Outcomes, and Return-to-Play Rates Between Athletes With Primary Versus Revision ACL Reconstruction at 9 Months After Surgery. *Orthop J Sport Med.* 2020;8(9):1–7.
  21. Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz P, Nizard R. ACL reconstruction: A meta-analysis of functional scores. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;(458):180–7.
  22. Penteado PC, Marchetto A, Nunes Neto JF, Pereira Paes P. Tratamento cirúrgico das lesões do ligamento cruzado anterior. *Rev Joelho.* 2003;19–24.
  23. Hislop HJ, Perrine JJ. The isokinetic concept of exercise. Vol. 47, *Physical therapy.* 1967. 114–117 p.
  24. Osterning LR. Isokinetic dynamometry: Implications for muscle testing and rehabilitation. 1986;14(1):45–80.
  25. Hamill J, Kanutzen KM, Derrick TR. *Bases biomecânicas do movimento humano.* 4th ed. São Paulo: Manole; 2016.
  26. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk K. *Reabilitação física das lesões esportivas.* 2nd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
  27. Chatrenet Y, Kerkour K. *Fisioterapia das lesões ligamentares do joelho no atleta.* São Paulo: Manole; 2002. 167 p.
  28. Vicelli LC. *Referencial normativo de força entre os músculos flexores e extensores da articulação do joelho em atletas profissionais de futebol.* Universidade Federal de Santa Catarina; 2002.

29. Kannus P. Isokinetic evaluation of muscular performance. *Int J Sports Med.* 1994;15(S 1):S11–8.
30. Terreri ASAP, Greve JMD, Amatuzzi MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Rev Bras Med do Esporte.* 2001;7(2):62–6.
31. Shinzato GT, Battistella LR. Exercício isocinético: sua utilização para avaliação e reabilitação músculo-esquelética. *Ambito Med Desportiva.* 1996;1:11–8.
32. Weber FS, Silva BGC da, Radaelli R, Paiva C, Pinto RS. Avaliação isocinética em jogadores de futebol profissional e comparação do desempenho entre as diferentes posições ocupadas no campo. *Rev Bras Med do Esporte.* 2010;16(4):264–8.
33. Coombs R, Garbutt G. Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *J Sport Sci Med.* 2002;1(3):56–62.
34. Botelho VH, Wendt A, Pinheiro E dos S, Crochemore-Silva I. Desigualdades na prática esportiva e de atividade física nas macrorregiões do Brasil: PNAD, 2015. *Rev Bras Atividade Física Saúde.* 2021;26.
35. Pereira VS. Influência dos hormônios sexuais na frouxidão e lesão do LCA: revisão bibliográfica Influence of sex hormones on acl laxity and injury : literature review. 2008;21(3):93–100.
36. Ferreira AP, Gomes SA, Ferreira CES, Arruda M de, França NM de. Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. *Rev Bras Ciências do Esporte.* 2010;32(1):229–43.
37. Neves MP, Conceição CS da, Gomes Neto M. A dominância de membros interfere no equilíbrio de força muscular do joelho de corredores recreacionais? *Rev Ciências Médicas e Biológicas.* 2019;18(3):367.
38. Shelbourne KD, Vanadurongwan B, Gray T. Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Contralateral Patellar Tendon Autograft. *Clin Sports Med.* 2007;26(4):549–65.
39. Shelbourne KD, Davis TJ. Evaluation of knee stability before and after participation in a functional sports agility program during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1999;27(2):156–61.
40. Oliveira M de P. Desempenho isocinético do joelho após a lesão e reconstrução primária do ligamento cruzado anterior utilizando enxerto do ligamento patelar contralateral. Universidade de Brasília; 2008.
41. Vieira G, da Silva JV. Análise da assimetria de força muscular após seis meses de pós operatório do ligamento cruzado anterior. 2017;111.
42. T G G, E R S, M A N, L R Y, B J S. Isokinetic muscle imbalance and knee-joint injuries. A prospective blind study. 1984;66(5):734–40.
43. Rosenberg TD, Franklin JL, Baldwin GN, Nelson KA, Reider B. Extensor mechanism

- function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1992;20(5):519–26.
44. de Jong SN, van Caspel DR, van Haeff MJ, Saris DBF. Functional Assessment and Muscle Strength Before and After Reconstruction of Chronic Anterior Cruciate Ligament Lesions. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2007;23(1).
  45. Tsuda E, Okamura Y, Otsuka H, Komatsu T, Tokuya S. Direct evidence of the anterior cruciate ligament-hamstring reflex arc in humans. *Am J Sports Med.* 2001;29(1):83–7.
  46. Rice DA, McNair PJ. Quadriceps Arthrogenic Muscle Inhibition: Neural Mechanisms and Treatment Perspectives. *Semin Arthritis Rheum* [Internet]. 2009;40(3):250–66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.semarthrit.2009.10.001>
  47. Yasuda K, Ohkoshi Y, Tanabe Y, Kaneda K. Quantitative evaluation of knee instability and muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction using patellar and quadriceps tendon. *Am J Sports Med.* 1992;20(4):471–5.
  48. Drapsin M, Lukac D, Rasovic P, Drid P, Klasnja A, Lalic I. Isokinetic profile of subjects with the ruptured anterior cruciated ligament. *Vojnosanit Pregl.* 2016;73(7):631–5.

## APÊNDICE A

### APÊNDICE A – Ficha de Avaliação Isocinética

SEXO (M/F):
IDADE (anos):
PESO (kg):
ALTURA (m):
IMC (kg/m <sup>2</sup> ):
ATLETA? (sim/não):
MÊS DE PÓS-OPERATÓRIO:

<b>Cálculo do Índice de Deficiência Muscular (IDM) – D=membro direito ; E=membro esquerdo ; Nm=Newton metro ; J=Joule</b>
<u>Extensores do Joelho</u>
Pico de Torque (Nm) (D):
Trabalho (J) (D):
Potência (Watts) (D):
Pico de Torque (Nm) (E):
Trabalho (J) (E):
Potência (Watts) (E):
IDM:
<u>Flexores do Joelho</u>
Pico de Torque (Nm) (D):
Trabalho (J) (D):
Potência (Watts) (D):
Pico de Torque (Nm) (E):
Trabalho (J) (E):
Potência (Watts) (E):
IDM:

<b>Cálculo da Razão Funcional – D=membro direito ; E=membro esquerdo</b>
Pico de Torque de Flexores (fase excêntrica) (D):
Pico de Torque de Extensores (fase concêntrica) (D):
Razão Funcional (D):
Pico de Torque de Flexores (fase excêntrica) (E):
Pico de Torque de Extensores (fase concêntrica) (E):
Razão Funcional (E):

## ANEXO A

## ANEXO A – Aprovação do CEP

	<b>ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA - FBDC</b>									
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>										
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>										
<b>Título da Pesquisa:</b> ANÁLISE ISOCINÉTICA DO DESEMPENHO MUSCULAR EM PACIENTES NO PÓS-OPERATÓRIO DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR										
<b>Pesquisador:</b> FRANKLIN CAJAIBA DULTRA										
<b>Área Temática:</b>										
<b>Versão:</b> 2										
<b>CAAE:</b> 51784321.4.0000.5544										
<b>Instituição Proponente:</b> Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências - FUNDECI										
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio										
<b>DADOS DO PARECER</b>										
<b>Número do Parecer:</b> 5.160.903										
<b>Apresentação do Projeto:</b>										
<p>Sabe-se que o joelho é uma articulação fundamental para prática da maioria dos esportes, e de todo o corpo humano, essa articulação está bastante vulnerável a lesões. Dentre essas, existe a ruptura do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), na qual o indivíduo perde grande parte da estabilidade, podendo causar alterações biomecânicas, proprioceptivas e neuromusculares. O principal mecanismo dessa lesão se dá quando o membro inferior se encontra fixado no solo e o corpo gira em rotação externa sobre ele, caracterizando um trauma torcional. Além desse mecanismo principal de lesão através da flexão, varo e rotação externa do fêmur, o LCA pode romper, mais raramente, por exemplo, quando o joelho está em flexão, valgo e rotação interna do fêmur, acometendo, também, outras estruturas como menisco medial e ligamentos mediais do joelho.</p>										
<p>Durante a análise pós-operatória do desempenho muscular em pacientes que foram submetidos à cirurgia de LCA é de grande valia a utilização do dinamômetro isocinético. Trata-se de um equipamento computadorizado em que o indivíduo realiza determinados movimentos articulares, geralmente, focando no joelho, quadril, ombro, tornozelo, cotovelo ou lombar. E, a partir daí, o aparelho registra diversos parâmetros, possibilitando traduzir em números o quanto um grupo muscular relacionado com aquela articulação pode estar mais forte que o outro, a potência muscular e possíveis assimetrias/déficits entre os membros. A sinergia dos isquiotibiais e</p>										
<table border="0"> <tr> <td><b>Endereço:</b> AVENIDA DOM JOÃO VI, 274</td> <td><b>CEP:</b> 40.285-001</td> </tr> <tr> <td><b>Bairro:</b> BROTAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>UF:</b> BA</td> <td><b>Município:</b> SALVADOR</td> </tr> <tr> <td><b>Telefone:</b> (71)2101-1921</td> <td><b>E-mail:</b> cep@bahiana.edu.br</td> </tr> </table>			<b>Endereço:</b> AVENIDA DOM JOÃO VI, 274	<b>CEP:</b> 40.285-001	<b>Bairro:</b> BROTAS		<b>UF:</b> BA	<b>Município:</b> SALVADOR	<b>Telefone:</b> (71)2101-1921	<b>E-mail:</b> cep@bahiana.edu.br
<b>Endereço:</b> AVENIDA DOM JOÃO VI, 274	<b>CEP:</b> 40.285-001									
<b>Bairro:</b> BROTAS										
<b>UF:</b> BA	<b>Município:</b> SALVADOR									
<b>Telefone:</b> (71)2101-1921	<b>E-mail:</b> cep@bahiana.edu.br									



Continuação do Parecer: 5.160.903

quadríceps promove determinada estabilidade e proteção ao LCA e, caso essa relação de grupos musculares seja inadequada, há um maior risco de lesão deste ligamento.

Nesse contexto, a discrepância de uma determinada variável entre o membro operado e não operado pode afetar a alta clínica dos pacientes e retorno seguro às atividades físicas. No entanto, as publicações científicas sobre o assunto não são tão vastas. Com isso, surge a necessidade de avaliar - quando existe acesso ao Isocinético - o desempenho muscular desses pacientes em determinadas fases de pós-operatório, sendo possível um direcionamento mais adequado no processo de reabilitação, como também, este aparelho pode ser um facilitador na tomada de decisões para alta dos pacientes.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Analisar o desempenho muscular do membro operado após cirurgia de reconstrução do LCA através da dinamometria Isocinética e comparar com o membro não operado.

**Objetivo Secundário:**

- Verificar o Índice de Deficiência Muscular (IDM) dos extensores e flexores do joelho do membro operado e não operado;
- Verificar a Razão Funcional para equilíbrio muscular do membro operado e não operado;
- Comparar os valores encontrados e relacionar com o mês de pós-operatório;
- Analisar comportamento das variáveis em indivíduos considerados atletas profissionais e não atletas;
- Testar hipótese de que o IDM se correlaciona com IMC e Idade dos pacientes;
- Comparar valores entre homens e mulheres.

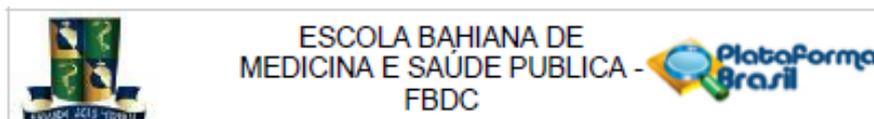
**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo o pesquisador:

**Riscos:**

O projeto envolve riscos mínimos aos pacientes, pelo fato do não envolvimento direto deles com o trabalho, pois será feita uma análise de dados já existentes. No prontuário de cada paciente consta o telefone e o nome de cada um, porém a própria equipe da clínica ao liberar esses dados para

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 274	CEP: 40.265-001
Bairro: BROTAS	
UF: BA	Município: SALVADOR
Telefone: (71)2101-1921	E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 5.160.903

análise do autor, omitirá essas informações para não ser possível a identificação dos pacientes. O risco, então, está nesse processo de uma possível identificação de algum indivíduo pelo autor, caso apresente informações pessoais.

#### Benefícios:

Como benefícios, os resultados do trabalho poderão ser úteis para as próximas avaliações Isocinéticas com futuros pacientes promovendo uma visão mais apurada do avaliador, minimizando esses testes precoces desnecessários e risco do paciente se lesionar ao realizar tal avaliação precoce devido ao grande esforço muscular durante o processo.

Além disso, pode ser mais um critério de alta com segurança por parte do médico ou direcionamento mais adequado traçando objetivos de treinamento mais detalhados de modo a equilibrar com mais eficácia os possíveis déficits musculares entre o membro operado e não operado dos pacientes que fizeram o uso somente do serviço de avaliação Isocinética, mas que não utilizaram nem utilizam o serviço de reabilitação na unidade. Para atletas que necessitam de alta performance, é imprescindível o detalhamento dos seus parâmetros musculares visando não acarretar diminuição do seu rendimento ou interrupção da sua carreira no esporte.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

##### Metodologia Proposta:

O desenho de estudo do trabalho é do tipo observacional analítico baseado em análise de um banco de dados e, quanto à direcionalidade temporal, a pesquisa é de caráter transversal com dados preexistentes. Esse banco de dados contém o sexo do paciente, idade, peso, altura, se é atleta ou não, membro acometido e, lado dominante e o mês de pós-operatório no momento da avaliação Isocinética. Além disso, para análise do desempenho muscular, contém dados para cálculo do Índice de deficiência muscular (IDM) e relação de flexores/extensores para cálculo da variável Razão Funcional.

O estudo será realizado em uma clínica particular de Fisioterapia na cidade de Salvador-BA, com informações coletadas de fevereiro de 2016 até maio de 2021. Os avaliados são de ambos os sexos, atletas profissionais e não atletas que necessitaram realizar cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior e passaram por pelo menos uma avaliação Isocinética.

A Clínica vai suprir informações pessoais dos pacientes e os valores para análise do

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 274	
Bairro: BROTAS	CEP: 40.285-001
UF: BA	Município: SALVADOR
Telefone: (71)2101-1921	E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 5.160.903

desempenho muscular serão extraídos de prontuários preexistentes. Serão analisados nesse estudo os dados de 40 indivíduos; número estimado a partir do cálculo de tamanho amostral usando o software GPower versão 3.1.9.7, utilizando como parâmetro um tamanho de efeito de 0.45, poder de 80% e um alfa de 0.05.

**Critério de Inclusão:**

- Ter sido submetido a cirurgia unilateral de reconstrução do LCA;
- Estar no processo de reabilitação funcional fazendo sessões de fisioterapia ou já ter concluído.

**Critério de Exclusão:**

- Portador de doença neuromuscular ou radiculopatia;
- Pacientes submetidos a reconstrução de outro(s) ligamento(s) no mesmo joelho acometido;
- Pacientes com lesão de LCA recorrente no mesmo joelho acometido;
- Ter sido submetido ao processo de reabilitação física na mesma unidade a qual realizou a avaliação isocinética.

O motivo desses critérios de exclusão se dá pela possibilidade dos parâmetros musculares nesses indivíduos apresentarem um padrão de assimetrias ou déficit muscular já associado de forma crônica que mascare os resultados das avaliações de reconstrução de LCA, como também ocorre com pacientes que possuem lesões recorrentes de LCA do mesmo membro. Vale destacar que também serão excluídos da pesquisa pacientes que, porventura, realizaram a avaliação isocinética e foram submetidos ao processo de reabilitação na mesma unidade, justamente para evitar vies nos resultados das avaliações e/ou caracterizar de alguma maneira conflito de interesse.

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

Folha de rosto - apresentada, devidamente datada e assinada pela pro reitoria de pesquisa;

TCLE - Não apresentada. Solicita dispensa;

Cronograma - Apresentado;

Orçamento - Apresentado no valor de R\$ 502.500,00, custeio próprio;

Carta de anuência - Apresentada e assinada pelo fisioterapeuta, sócio-diretor da clínica.

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

Após reanálise bioética embasada na Res. 466/12 e documentos afins, as pendências assinaladas no Parecer Consubstanciado de nº 5.023.577 foram devidamente sanadas garantindo a execução deste projeto dentro da metodologia e objetivos propostos.

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 274	
Bairro: BROTAS	CEP: 40.285-001
UF: BA	Município: SALVADOR
Telefone: (71)2101-1921	E-mail: cep@bahiana.edu.br



ESCOLA BAHIANA DE  
MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA -  
FBDC



Continuação do Parecer: 5.180.903

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o CEP-Bahiana, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação deste protocolo de pesquisa dentro dos objetivos e metodologia proposta.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1793631.pdf	01/11/2021 08:40:10		Acelto
Outros	CARTA_REPOSTA.pdf	01/11/2021 08:38:47	FRANKLIN CAJAIBA DULTRA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ANALISE_ISOCINETICA_DO_DESEMPENHO_MUSCULAR_EM_PACIENTE_NO_POS_OPERATORIO_DE_RECONSTRUÇÃO_DO_LIGAMENTO_CRUZADO_ANTERIOR_pos_pendencias_cep.pdf	01/11/2021 08:36:59	FRANKLIN CAJAIBA DULTRA	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_ANUENCIA_corrigido_pos_pendencias_cep.pdf	01/11/2021 08:36:40	FRANKLIN CAJAIBA DULTRA	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_ANALISE_ISOCINETICA_DO_DESEMPENHO_MUSCULAR_EM_PACIENTE_NO_POS_OPERATORIO_DE_RECONSTRUÇÃO_DO_LIGAMENTO_CRUZADO_ANTERIORassinad	14/09/2021 20:56:19	FRANKLIN CAJAIBA DULTRA	Acelto

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SALVADOR, 14 de Dezembro de 2021

Assinado por:  
Roseny Ferreira  
(Coordenador(a))

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 274  
Bairro: BROTAS CEP: 40.285-001  
UF: BA Município: SALVADOR  
Telefone: (71)2101-1921 E-mail: cep@bahiana.edu.br