

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto  
Instituto Politécnico do Porto

Mafalda Sofia Rodrigues de Sousa

---

**Força Muscular Isocinética após Reconstrução do  
Ligamento Cruzado Anterior – Influência do Tipo de  
Enxerto (Osso-Tendão-Osso/Isquio-Tibiais)**

Orientador: Prof. Doutor José Carlos Noronha

Co-Orientador: Prof.<sup>a</sup> Doutora Cristina Argel de Melo

Unidade Curricular de Dissertação de Mestrado de Fisioterapia  
Mestrado em Fisioterapia no Desporto

Outubro de 2014

**Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto**  
**Instituto Politécnico do Porto**

**Mafalda Sofia Rodrigues de Sousa**

**Força Muscular Isocinética Após a Reconstrução do Ligamento  
Cruzado Anterior – Influência do Tipo de Enxerto (Osso-Tendão-  
Osso/Isquio-Tibiais)**

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia no Desporto, realizada sob a orientação científica do Prof. Doutor José Carlos Noronha e da Prof.<sup>a</sup> Doutora Cristina Argel de Melo, Coordenadora da Área Técnico-Científica do Departamento de Fisioterapia.

## Índice

Índice de Figuras .....	5
Índice de Tabelas .....	6
Resumo .....	7
Abstract.....	8
1. Introdução .....	9
2. Metodologia.....	10
2.1 Amostra.....	10
2.2. Instrumentos .....	11
2.3. Procedimentos .....	12
2.3.1. Procedimento cirúrgico.....	12
2.3.2. Intervenção de fisioterapia.....	13
2.3.3. Recolha de dados .....	15
2.4. Ética .....	16
2.5. Estatística.....	17
3. Resultados.....	17
4. Discussão .....	20
5. Conclusão .....	23
6. Agradecimentos .....	23
7. Referências Bibliográficas.....	23
8. ANEXOS .....	26
8.1 Anexo I : .....	26
8.2 Anexo II : .....	27

## Índice de Figuras

Figura 1 - Imagem de enxerto O.T.O. ....	9
Figura 2 - Imagem de joelho com tendão de semitendinoso. ....	9
Figura 3 - Enxerto na inserção anatómica OTO .....	13
Figura 4 - Enxerto na inserção anatómica STG.....	13
Figura 5 - Parafusos de interposição.....	13
Figura 6 - Diferenças entre grupos e entre membros do Peak Torque .....	18
Figura 7 - Diferenças entre grupos e entre membros do Trabalho Muscular Total.....	19
Figura 8 - Diferenças entre grupos dos Rácios Flexores/Extensores .....	20

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Caracterização da amostra.....	18
--	----

# Força Muscular Isocinética Após a Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior – Influência do Tipo de Enxerto (Osso-Tendão-Osso/Isquio-Tibiais)

Mafalda Sousa<sup>1</sup>, José Carlos Noronha<sup>2</sup>, Cristina Melo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

<sup>2</sup> Ortopedista – Celestial Ordem da Trindade – Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro

<sup>3</sup> ATCFT – Área Técnico-Científica da Fisioterapia

## Resumo

**Introdução:** É reconhecida a importância do ligamento cruzado anterior (LCA) no funcionamento normal do joelho. Em caso de rotura ligamentar, nomeadamente em desportos com marcada solicitação dos movimentos de rotação do joelho, é justificada a necessidade de reconstrução do LCA na maioria dos casos.

**Objetivo (s):** Avaliar a influência do tipo de enxerto na reconstrução do ligamento cruzado anterior na força muscular isocinética, assim como na funcionalidade e sintomas após 6 meses.

**Métodos:** Estudo transversal analítico, constituído por 20 indivíduos voluntários do sexo masculino, que haviam sido submetidos a uma ligamentoplastia do cruzado anterior, pelo mesmo cirurgião, seguido de uma intervenção individualizada por um fisioterapeuta. Em 10 indivíduos, o procedimento cirúrgico foi realizado com enxerto do tendão rotuliano (grupo OTO), e nos restantes 10 com enxerto do semitendinoso e gracilis (grupo STG). Como forma de avaliar a Força Muscular Isocinética (Peak Torque, Trabalho Total Muscular, ratio Isquiotibiais/Quadrícipite), foi utilizado o Dinamómetro Isocinético Biodex. A avaliação foi efectuada apenas aos 6 meses após o procedimento cirúrgico. Para observação da funcionalidade, amplitude de movimento e sintomas, utilizou-se o questionário International Knee Documentation Committee (IKDC).

**Resultados:** Foi possível observar que entre os grupos apenas se observaram diferenças significativas no *peak torque* de extensão a 180° no membro não lesado ( $p=0,019$ ). Contudo, foi observada uma tendência para o grupo OTO apresentar um maior défice no *peak torque* e trabalho total muscular em extensão. Comparativamente ao membro contra-lateral, o membro lesado apresentou valores significativamente inferiores na maioria das variáveis ( $p < 0,05$ ).

**Conclusão:** Após 6 meses de pós-cirúrgico com reabilitação de fisioterapia, não foi possível apontar qual o enxerto que garante uma melhor recuperação da força muscular. Aos 6 meses, ambos os grupos ainda apresentaram limitações musculares, quando comparados com o lado contra-lateral. Relativamente ao rácio isquiotibiais/quadrícipite, assim como no IKDC, não se observaram diferenças entre os dois tipos de enxertos.

**Palavras-chave:** Ligamento Cruzado Anterior, Ligamentoplastia, OTO, STG, Força Muscular Isocinética

## Abstract

**Background:** The importance of the anterior cruciate ligament (ACL) in the normal function of the knee is well recognized overall. In case of ligament rupture, as in sports with high marked request of knee rotation movements, the necessity of the ACL reconstruction is justified in most of the cases.

**Aim(s):** Evaluate the influence of the type of graft in the ACL reconstruction, on the isokinetic muscular strength.

**Methods:** This study was an analytic transversal, composed by 20 voluntary male subjects that were submitted to a ligamentoplasty of the ACL, by the same surgeon and followed by an individualized intervention by the physical therapist. In 10 subjects the surgical procedure was performed with a graft from the patellar tendon (OTO group), and the other 10 with a graft from the gracile and semitendinosus (STG group). As a mean to evaluate the Isokinetic muscular strength (Peak Torque, Total Muscular Work, Hamstring/Quadriceps ratio), the Biodex Isokinetic Dynamometer was used. The evaluation took place only after 6 months past the surgical procedure.

**Results:** Between the two groups there were significant statistical differences only on the 180° extension peak torque in the non-injured side ( $p=0,019$ ). A tendency for the OTO group was observed, as it represents a bigger deficit in the extension (peak torque and total muscular work) in comparison to the other side.

**Conclusion:** Six months after the surgery, with physical therapy rehabilitation, it was not possible to determine which of the grafts guarantees a better

muscular strength recuperation. On the 6 months mark, both the groups still presented muscular limitations, when compared to the other side.

**Key words:** Anterior Cruciate Ligament, Ligamentoplasty, OTO, STG, Isokinetic Muscular Strength

## 1. Introdução

O ligamento cruzado anterior (LCA), dada a sua localização anatômica, tem um papel crucial na estabilidade dinâmica do joelho. Apesar da incidência de lesão ser relativamente baixa na população em geral, na ordem dos 36.9/100.000 por ano, esta é mais frequente quando nos encontramos no campo das actividades desportivas (Gianotti, Marshall, Hume, & Bunt, 2009).

A reconstrução cirúrgica é normalmente justificada pela presença de episódios de instabilidade e uma maior propensão para o aparecimento de artrose em indivíduos com lesão deste ligamento (Noronha, 2013).

Dos vários tipos de abordagens cirúrgicas, os auto-enxertos do tendão rotuliano, osso-tendão-osso (O.T.O.) (Figura 1) e dos isquio-tibiais, semitendinoso e do gracilis (STG) (Figura 2), tem vindo a ser os mais utilizados (Dheerendra et al., 2012).



**Figura 1** - Imagem de enxerto O.T.O.



**Figura 2** - Imagem de joelho com tendão de semitendinoso.

Apesar de várias revisões sistemáticas terem sido realizadas nos últimos anos, ainda carece de evidência que suporte um método cirúrgico em detrimento do outro (Mohtadi, Chan, Dainty, & Whelan, 2011). O osso-tendão-osso apresenta como vantagem o facto de o enxerto apresentar uma elevada resistência e rigidez, consistência no seu tamanho e ser de fácil recolha e incorporação, promovendo uma fixação sólida. Contudo, salientam-se como grandes limitações uma elevada prevalência de dor anterior do joelho e dor ao ajoelhar.

Assim, para evitar esta morbilidade relacionada com o local de recolha do enxerto, surge a utilização do enxerto do tendão do semitendinoso e do gracilis. No entanto, para além de os

mesmos também apresentarem um papel relevante na estabilidade do joelho, ao contrariarem o deslocamento anterior da tibia, também apresentam estas mesmas limitações, contudo com menor prevalência do que no O.T.O, (Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard, & Maffulli, 2001; Dheerendra et al., 2012; Mohtadi et al., 2011).

Outro auto-enxerto utilizado na reconstrução do LCA é o tendão quadricipital, embora com menor frequência. É, no entanto, uma excelente opção quer na reconstrução primária, quer na cirurgia de revisão ligamentar (Noronha 2013). O aloenxerto raramente é utilizado na reconstrução primária do LCA, reservando-se para algumas cirurgias de revisão complexas ou para a reconstrução do ligamento cruzado posterior (LCP).

Para evitar e contrariar estas e outras complicações é imprescindível a reabilitação em fisioterapia, já que mesmo uma ligamentoplastia sem complicações e tecnicamente correta, acarreta normalmente défices de força muscular, assim como algumas queixas algicas e alterações sensitivas (Drain et al., 2007). A reabilitação em fisioterapia tem portanto um papel de correção destes défices, preparando o individuo para a função e retorno da actividade desportiva. Este retorno é normalmente permitido após 6 meses, contudo, segundo Noronha (2013), esta integração deve ocorrer entre os 8 e os 10 meses.

É de realçar que vários estudos com diversos planos de reabilitação foram previamente conduzidos para diferenciar estes dois tipos de abordagens cirúrgicas, porém as suas diferenças relativamente aos défices de força, usualmente medidos por dinamómetro isocinético, não ficaram ainda claras (Mohtadi et al., 2011).

Assim, o objetivo deste estudo consiste em avaliar a influência do tipo de enxerto para a reconstrução do ligamento cruzado anterior na força muscular isocinética, amplitude articular, funcionalidade e sintomas após 6 meses da cirurgia.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Amostra**

O presente estudo transversal analítico foi realizado em 20 indivíduos voluntários do sexo masculino (amostragem por conveniência) que haviam sido submetidos a uma ligamentoplastia do cruzado anterior, pelo mesmo cirurgião, seguido de uma intervenção individualizada por um fisioterapeuta. Em 10 indivíduos o procedimento cirúrgico foi realizado com enxerto do tendão rotuliano (grupo OTO), e nos restantes 10 com enxerto do

semitendinoso e gracilis (grupo STG). A distribuição dos indivíduos aos respectivos grupos foi feita por decisão do médico-cirurgião.

Como critérios de inclusão foram considerados indivíduos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos, com início de fisioterapia no máximo 1 mês após a cirurgia (apenas por enxerto osso-tendão-osso ou semitendinoso-gracilis) e que completassem todas as fases de reabilitação fisioterapêutica. Foram ainda considerados como critérios de exclusão, cirurgias prévias ao ligamento cruzado anterior ou qualquer cirurgia ao joelho em questão, assim como história de cirurgia ou lesão traumática no membro contra-lateral. Os mesmos também não poderiam ter tido rotura do ligamento cruzado posterior. Foram, contudo, incluídos sujeitos com afecção do menisco e do ligamento colateral medial concomitantes à lesão do ligamento cruzado anterior (Bryant, Clark, & Pua, 2011; Lautamies, Harilainen, Kettunen, Sandelin, & Kujala, 2008; Yip et al., 2013). Não se verificaram diferenças significativas entre os grupos relativamente ao joelho operado, à prática de atividades desportivas, à presença de lesões associadas, bem como à sensação subjetiva de instabilidade no joelho ( $p > 0,05$ ), sendo, portanto considerados comparáveis.

## 2.2. Instrumentos

A seleção e a caracterização da amostra foram efetuadas através de um questionário (anexo 1) e por meio de informação conferida pelo médico-cirurgião, que permitiu averiguar os critérios de participação do estudo e obter informações acerca dos dados sociodemográficos dos participantes. As medidas antropométricas, altura (m) e massa (kg), foram avaliadas através de um estadiómetro *seca*® 222 (*seca – Medical Scales and Measuring Systems*®, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1mm, e de uma balança *seca*® 760 (*seca – Medical Scales and Measuring Systems*®, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1kg, respetivamente.

Como forma de avaliar o Peak Torque, Trabalho Total Muscular, e o ratio Isquiotibiais/Quadricipite, foi utilizado o Dinamómetro Isocinético Biodex Systems 3 (Biodex Medical Systems, Inc. Shirley, New York).

Foi ainda utilizada para o aquecimento um cicloergómetro Monark Ergomedic 828 E (Monark Sports & Medical, Vansbro, Sweden).

Para observação da funcionalidade, amplitude de movimento e sintomas, utilizou-se a versão Portuguesa (Brasil) do questionário International Knee Documentation Committee

2000 (IKDC). A versão portuguesa tem propriedades psicométricas semelhantes à original, que apresenta um alfa de Cronbach entre 0,77 e 0,91 e uma fiabilidade teste re-teste excelente entre 0,90 e 0,95. Com aplicações ao fim de 6 meses foi relatado um *effect size* de moderado a grande (Collins, Misra, Felson, Crossley, & Roos, 2011). Ele apresenta especial relevância para indivíduos com rotura do LCA durante o primeiro ano após reconstrução (Metsavaht, Leporace, Riberto, de Mello Sposito, & Batista, 2010; van Meer et al., 2013).

O *score* final, de 0 a 100, é o resultado da soma dos vários itens (com exceção da questão relativa à função previa à lesão), dividido pelo *score* máximo que pode ser atingido e multiplicado por 100. Em cada item o valor “1” corresponde ao nível mais baixo de funcionalidade ou o nível mais alto de sintomas.

## **2.3. Procedimentos**

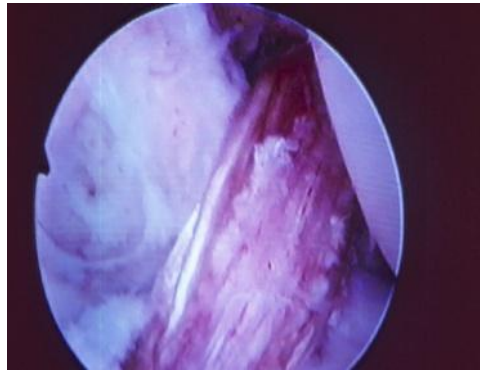
### **2.3.1. Procedimento cirúrgico**

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados sempre pelo mesmo cirurgião, especialista neste tipo de abordagens.

Os enxertos para a reconstrução do LCA podem ser autólogos, alógenos ou sintéticos, sendo considerado o enxerto ideal o que menor morbidade causar pela colheita e permitir uma fixação mais segura, bem como uma integração mais rápida do doente ao nível pré-lesional (Noronha, 2013).

#### **Reconstrução do LCA com O.T.O.**

A colheita é sempre feita sem garrote pneumático, tal como a restante cirurgia. Isto permite colher o enxerto com melhor vascularização, mas, principalmente, evitar a isquemia muscular do membro inferior, com os inconvenientes daí decorrentes. O enxerto ligamentar é inserido no meio da inserção anatómica (Figura 3) sendo a fixação definitiva feita com o joelho em extensão total, com dois parafusos reabsorvíveis.

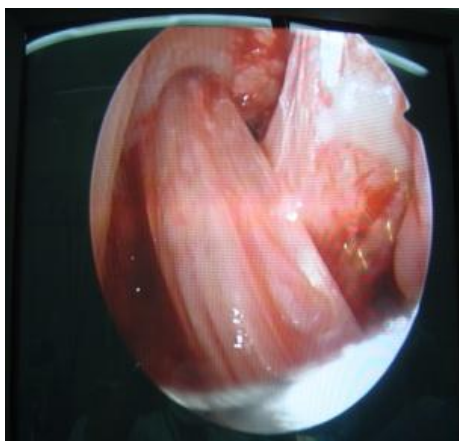


**Figura 3** - Enxerto na inserção anatômica OTO

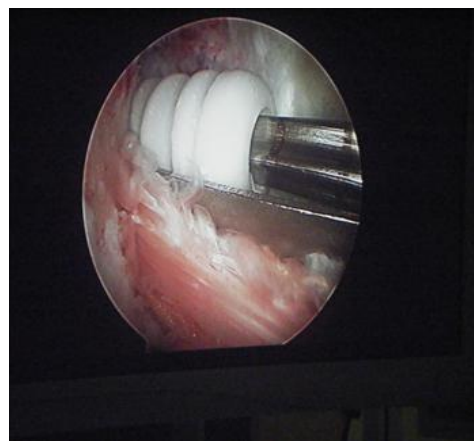
### **Reconstrução do LCA com Isquio-tibiais (STG)**

Tal como quando utilizado o enxerto O.T.O. também a colheita dos tendões do semitendinoso e do gracilis é feita sem garrote pneumático, tal como a restante cirurgia. O enxerto ligamentar, constituído pelos dois tendões dobrados em quatro, é implantado, tal como o O.T.O., no meio da inserção anatômica do LCA (Figura 4). A fixação femoral é feita por suspensão na cortical externa com peça de titânio e com parafuso de interposição reabsorvível no túnel tibial (Figura 5).

Não é feita a reconstrução do LCA com dois feixes por considerar-se não ter vantagens relativamente à reconstrução com um só feixe e por ter complicações mais frequentes.



**Figura 4** - Enxerto na inserção anatômica STG



**Figura 5** - parafusos de interposição

### **2.3.2. Intervenção de fisioterapia**

A intervenção de fisioterapia foi iniciada após a cirurgia, com uma sessão de educação que incluía mobilização articular, o esclarecimento do processo de reabilitação a seguir, as

restrições de movimento e as metas a atingir em cada fase, bem como a educação para a utilização de 2 canadianas como auxiliares de marcha. Por indicação do cirurgião, o grupo OTO utilizou canadianas durante as primeiras 4 semanas, podendo atingir 50% da carga no membro intervencionado, enquanto no grupo STG durante as primeiras 6 semanas apenas podiam colocar 1/3 da carga. Nos casos de sutura meniscal ou gestos sobre a cartilagem associados, o uso de canadianas é mais prolongado e a carga é menor.

Relativamente à amplitude de movimento, em ambos os grupos não se excederam os 90° de flexão do joelho intervencionado durante as primeiras 4 semanas, aumentando posteriormente 10° a cada 2 semanas, até atingir os 120° aos 2 meses e meio. Após esse período, o objectivo consistiu em aumentar progressivamente esta amplitude. No grupo STG foi ainda tido o cuidado de manter um flexo de 5° durante as primeiras 3 semanas, devido à maior capacidade de distensão do enxerto realizado.

A intervenção de fisioterapia no gabinete iniciou-se logo que possível (mediana de 7 dias após a cirurgia), baseando-se numa progressão segundo 6 fases. A primeira fase englobava a educação ao paciente acima referida, logo após o procedimento cirúrgico. A segunda, durante as 2 semanas pós-cirúrgico, teve como objectivos manter a integridade da intervenção cirúrgica, diminuir a dor e o edema, alcançar amplitudes de flexão do joelho de aproximadamente 90 ° e melhorar o controlo neuromuscular. Salienta-se a mobilização passiva e activa/assistida do joelho e articulações vizinhas (incluindo a tibiotársica e a articulação patelo-femoral), elevação do membro em repouso, treino proprioceptivo em cadeia cinética fechada e eletroestimulação do quadricípite (a partir da 2ª semana).

Na terceira fase, entre a 3ª e a 4ª semana, para além dos objectivos anteriores começou-se a dar um maior ênfase ao fortalecimento muscular e ao alongamento (suave) dos músculos posteriores da coxa para prevenção de encurtamento.

Na fase 4, entre a 4ª e a 6ª semana, os objetivos foram obter amplitudes articulares passivas e activas de extensão/flexão de 0°/100° - 110°, aumentar a força muscular, a propriocepção e estabilidade dinâmicas. É no decurso deste período temporal que o neoligamento inicia o processo de sinovialização, razão pela qual todos os esforços adicionais devem ser iniciados conforme a resposta inflamatória. Para além dos procedimentos anteriores, englobam-se exercícios em cadeia cinética fechada com carga total e treino de equilíbrio, iniciando-se o cicloergómetro à 6ª semana.

Na fase 5, entre a 7ª e a 12ª semana, os objetivos foram recuperar as amplitudes articulares totais, com os finais de movimento próximos do membro são, aumentar a força muscular

respeitando mais uma vez a cicatrização dos tecidos, aumentar a propriocepção e a estabilidade articular. Aqui, integrou-se a hidroterapia, o treino de estabilidade unipodal, os exercícios pliométricos e os exercícios isocinéticos, iniciando-se o treino de passadeira à 8ª semana e a corrida à 12ª, sem acelerações ou desacelerações bruscas nem mudanças de direcção também bruscas.

A última fase centrou-se no aumento gradual da potência e força muscular, preparando o início do retorno à atividade física, incluindo portanto exercícios de readaptação do gesto desportivo. No caso do STG a realização da actividade desportiva sem contacto foi apenas agendada para o período posterior às 20 semanas.

Ao longo de todas as sessões, quando relevante e pertinente, foram também utilizadas outras abordagens, como é o caso de técnicas de músculo energia, pontos gatilho, bem como técnicas miofasciais.

De modo a atingir estes objetivos foi ainda dada a indicação para ambos os grupos realizarem, frequentemente, em contexto domiciliário, movimentos laterais e posteriores do membro operado, com o joelho a cerca de 30° de flexão, bem como a elevação da coxa com o joelho a 70° de flexão. Também foi dada a indicação para, com uma meia calçada, deixar deslizar o calcanhar no chão, variando entre 30° e 90° de flexão do joelho, assim como a realização frequente de co-contracções da coxa.

Em ambos os grupos foi dada a indicação para realizar a extensão do joelho várias vezes ao dia, embora no STG só após 3 semanas.

Nas primeiras 4 semanas ambos os grupos utilizaram uma tala de Depuy enquanto dormiam, evitando movimentos lesivos e a retracção das estruturas posteriores.

### **2.3.3. Recolha de dados**

Foi realizado um estudo piloto em 3 indivíduos, para aferir eventuais dúvidas relativas ao preenchimento dos questionários realizados, bem como à proficiência da metodologia de recolha. Esta foi efetuada num só momento de avaliação, aos 6 meses após o procedimento cirúrgico. O facto de não ter sido efetuada uma avaliação antes do início da reabilitação deveu-se ao facto de a avaliação isocinética poder colocar demasiada tensão na plastia e assim danificá-la (Carvalho & Puga, 2010).

Inicialmente, os participantes foram avaliados relativamente ao peso e altura, seguido do preenchimento do questionário International Knee Documentation Committee (IKDC).

De modo a preparar a avaliação isocinética foi realizado um aquecimento durante 5 minutos no cicloergómetro a uma velocidade de 20 km/h e uma resistência equivalente a 2% do peso. Posteriormente, os indivíduos posicionaram-se no dinamómetro isocinético com o encosto a 10 ° da posição vertical e os joelhos a 90°, tendo sido colocadas faixas no tronco, na anca e na parte distal da coxa, para evitar eventuais movimentos de compensação.

Seguidamente, alinou-se o eixo de rotação do dinamómetro com o eixo anatómico do joelho, fixou-se o braço de alavanca na parte distal da perna (aproximadamente 3cm acima do maléolo interno) de forma a permitir um arco de dorsiflexão completo. Foi determinado o peso do membro a testar, através do sistema intrínseco do dinamómetro, para a correção dos valores do peak torque nos movimentos de flexão e extensão do joelho devido à acção da gravidade (Carvalho & Cabri, 2007).

Familiarizou-se individualmente cada atleta com o equipamento, tendo sido posteriormente realizadas 3 contrações concêntricas submáximas, seguidas de 3 minutos de relaxamento. Durante a avaliação os atletas receberam orientação para segurar firmemente nos apoios laterais do assento, de forma a auxiliar a realização da força durante o movimento contra-resistido. Foram utilizadas duas velocidades angulares para a avaliação, 60°/seg. e 180°/seg.

Numa primeira fase, foram definidas as amplitudes de flexão/ extensão do joelho a realizar, tendo sido pedidas 5 repetições a 60°/seg, seguida de 10 repetições a 180°/seg. em trabalho concêntrico, com 30 segundos de repouso entre cada série. Entre as velocidades foi dado um período de repouso de 2 minutos (Carvalho & Cabri, 2007).

O primeiro membro avaliado foi o não operado, seguido do membro intervencionado. Durante toda a execução foi pedido a todos os participantes a força máxima, sendo para tal dado feedback auditivo (Carvalho & Cabri, 2007).

## **2.4. Ética**

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP) e autorizado pelo médico responsável, Prof. Doutor José Carlos Noronha.

Os participantes que integraram o estudo foram informados acerca dos objetivos, procedimentos, condições e datas de realização do estudo, tendo assinado o consentimento

informado, segundo a Declaração de Helsínquia. Foi garantido o anonimato (através de uma codificação numérica) e confidencialidade dos dados.

## 2.5. Estatística

A análise estatística foi realizada através do *software IBM SPSS Statistics® versão 21.0*, utilizando-se um nível de significância igual a 0,05 (Marôco, 2010).

De modo a identificar diferenças entre os grupos O.T.O. e STG, foi realizado o teste *Mann-Whitney U*, porém, para detetar diferenças entre os membros lesado e não lesado, em cada grupo, recorreu-se ao teste de *Wilcoxon*. O uso das versões não paramétricas dos testes inferenciais deveu-se ao facto de a amostra ser reduzida ( $n=10$ ) e a maioria das variáveis não seguirem a normalidade, que fora testada por meio do teste de *Shapiro-Wilk* (Marôco, 2010).

Foi também utilizado o teste de Fisher para verificar se os grupos eram homogéneos relativamente ao membro operado, presença auto-reportada de instabilidade, lesões associadas, prática desportiva.

Como estatística descritiva foi utilizada a mediana e os percentis 25 e 75 (Marôco, 2010).

## 3. Resultados

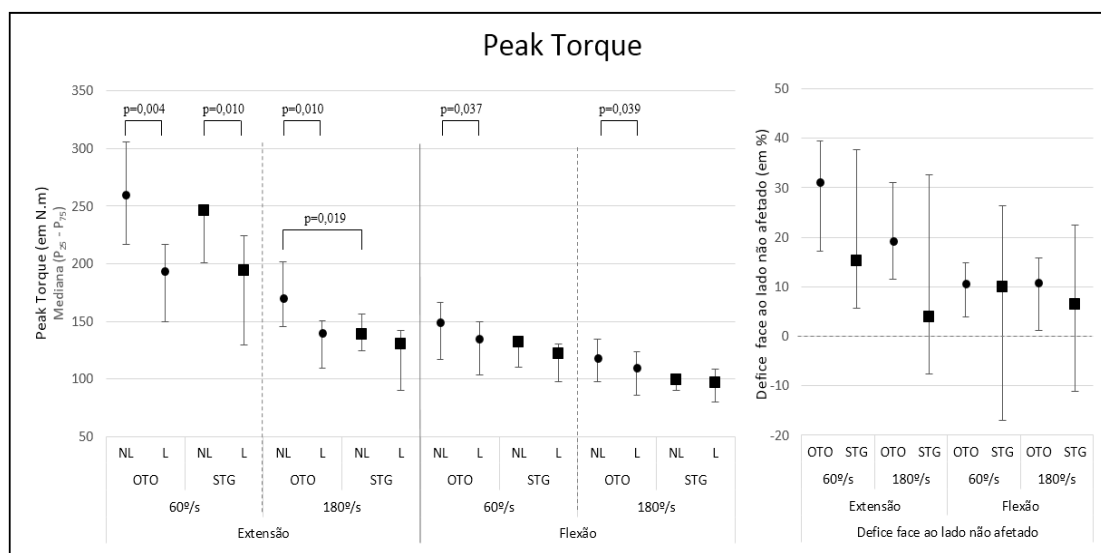
Os dois grupos foram considerados comparáveis à partida, uma vez que não se apresentaram significativamente diferentes no que respeita às variáveis sociodemográficas (idade, massa, altura e IMC), nem relativamente aos períodos entre a lesão e cirurgia, cirurgia e fisioterapia, nem ainda quanto à duração, número de sessões e frequência semanal da fisioterapia ( $p>0,05$ ).

No que respeita às variáveis recolhidas por meio do isocinético, apenas se observaram diferenças significativas, entre os 2 grupos, no peak torque durante extensão a  $180^\circ/s$  no membro não lesado ( $U=19,00;p=0,019$ ), sendo que o grupo O.T.O. apresentava valores significativamente superiores aos do STG. Nas variáveis déficit, quer do peak torque, quer do total de trabalho, apesar de não significativa, observou-se uma tendência para na extensão o grupo O.T.O. apresentar um maior déficit do que o grupo STG, não sendo o mesmo visível no movimento de flexão.

**Tabela 1** - Caracterização da amostra  
 OTO: Grupo Osso Tendão Osso / STG: Grupo Semitendinoso Gracilis  
 IMC: Índice de Massa Corporal / P25: Percentil 25 / P75: Percentil 75

	OTO	STG	Valor teste (U)	Valor p
Idade (anos)	23,50 (19,75 - 27,25)	26,50 (24,50 - 28,50)	32,50	0,190
Peso (quilogramas)	83,50 (78,25 - 95,50)	74,00 (69,50 - 84,25)	27,50	0,093
Altura (metros)	1,84 (1,78 - 1,92)	1,79 (1,72 - 1,85)	26,50	0,138
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,87 (22,46 - 27,87)	23,64 (22,84 - 25,75)	43,00	0,631
Lesão - cirurgia (meses)	2,00 (1,00 - 7,50)	3,50 (0,69 - 17,25)	47,00	0,837
Cirurgia - Fisioterapia (dias)	7,00 (6,75 - 7,00)	7,00 (7,00 - 13,75)	33,50	0,193
Duração (meses)	5,10 (4,82 - 5,28)	5,10 (4,43 - 6,13)	39,00	0,426
Nº Sessoes	40,00 (37,50 - 48,50)	40,00 (40,00 - 54,50)	41,00	0,752
Freq. Semanal	3,00 (2,00 - 3,00)	2,75 (2,00 - 3,00)	44,50	1,000

Mediana (p<sub>25</sub> - P<sub>75</sub>)



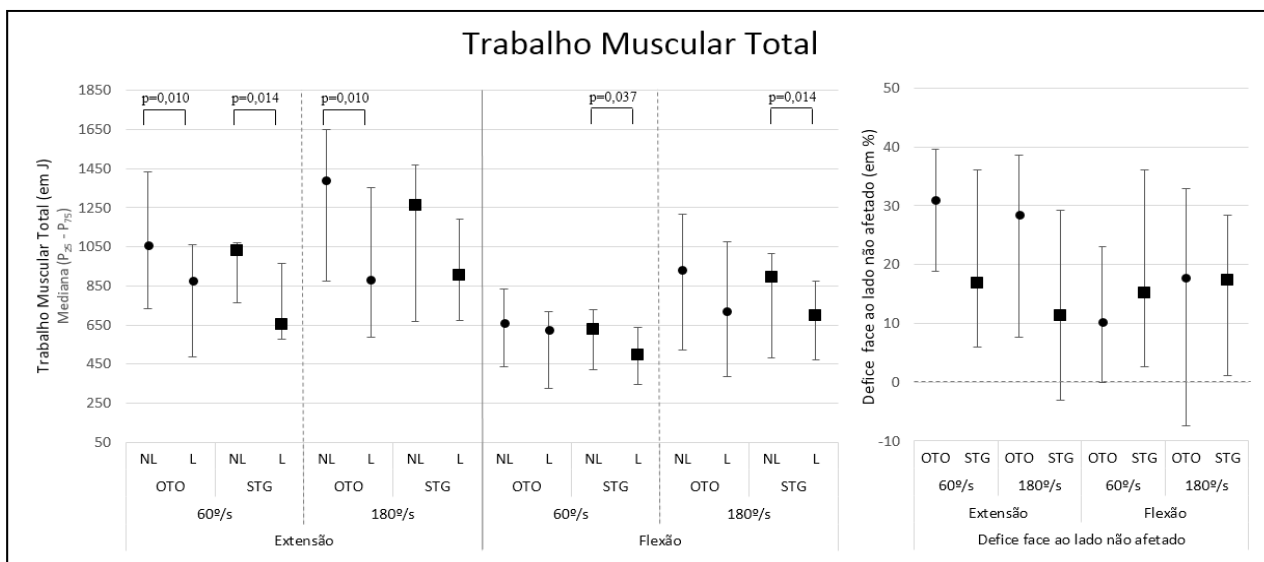
**Figura 6** - Diferenças entre grupos e entre membros do Peak Torque  
 OTO: Osso Tendão Osso / STG: Semitendinoso Gracilis NL: Membro Não Lesado / L: Membro Lesado  
 Marcadores redondos (OTO) e quadrados (STG) e respectivas barras de erro (P<sub>25</sub> e P<sub>75</sub>)

Quando comparados os membros lesado e não lesado em cada um dos grupos, observou-se que, na extensão, o grupo O.T.O. apresentou valores de peak torque e de total de trabalho

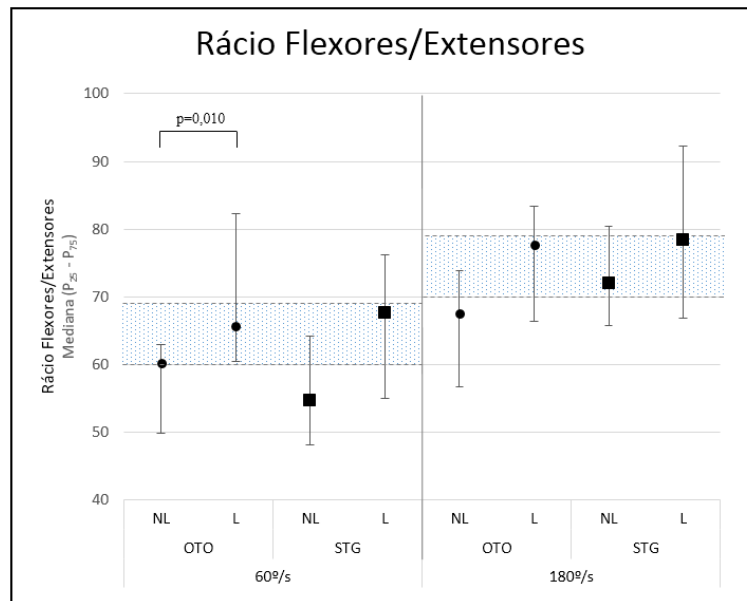
significativamente inferiores no membro lesado, comparativamente ao não lesado, quer a 60°/s (Peak torque:  $Z=-2,70;p=0,004$ /Trabalho total:  $Z=-2,50;p=0,010$ ), quer a 180°/s (Peak torque:  $Z=-2,50;p=0,010$  / Trabalho total:  $Z=-2,50;p=0,010$ ). No grupo STG observou-se resultados no mesmo sentido, contudo foram apenas significativos na extensão a 60°/s (Peak torque:  $Z=-2,50; p=0,010$ /Trabalho total:  $Z=-2,40;p=0,014$ ).

Relativamente ao movimento de flexão, verificou-se que no grupo O.T.O. o membro lesado apresentou valores de peak torque significativamente inferiores aos do membro não lesado, quer a 60°/s ( $Z=-2,09;p=0,037$ ), quer a 180°/s ( $Z=-1,99;p=0,049$ ), enquanto que no grupo STG este comportamento se verificou na variável total de trabalho, também a 60°/s ( $Z=-2,09;p=0,037$ ) e a 180°/s ( $Z=-2,40;p=0,014$ ).

No que respeita ao rácio Flexores/Extensores, apenas se observou que no grupo O.T.O. este rácio foi significativamente superior no lado lesado, quando comparado com o não lesado, no movimento a 60°/s ( $Z=-2,50;p=0,010$ ). É de realçar na figura 8 a região a sombreado, que corresponde ao rácio ideal proposto no manual do biodex system de 60 a 69 e 70 a 79, respetivamente para o movimento a 60°/s e a 180°/s (Carvalho & Puga, 2010; Wilk, n.d). Assim, constata-se que em termos de medianas os membros lesados se integram neste intervalo, aproximando-se da margem superior, enquanto os não lesados se aproximam mais da margem inferior.



**Figura 7 -** Diferenças entre grupos e entre membros do Trabalho Muscular Total  
 OTO: Osso Tendão Osso / STG: Semitendinoso Gracilis NL: Membro Não Lesado / L: Membro Lesado  
 Marcadores redondos (OTO) e quadrados (STG) e respetivas barras de erro ( $P_{25}$  e  $P_{75}$ )



**Figura 8** - Diferenças entre grupos dos Rácios Flexores/Extensores  
 OTO: Osso Tendão Osso / STG: Semitendinoso Gracilis NL: Membro Não Lesado / L: Membro Lesado  
 Marcadores redondos (OTO) e quadrados (STG) e respectivas barras de erro (P<sub>25</sub> e P<sub>75</sub>)

Relativamente ao formulário de avaliação subjetiva IKDC (International Knee Documentation Committee) não se observaram diferenças significativas entre os grupos, obtendo o grupo OTO uma mediana (P<sub>25</sub> - P<sub>75</sub>) de 81,61 (79,02 - 83,91) e o grupo STG de 82,18 (70,12 - 88,78).

#### 4. Discussão

O presente estudo teve como propósito identificar a influência do tipo de enxerto na reconstrução do ligamento cruzado anterior força muscular isocinética, amplitude articular, funcionalidade e sintomas após 6 meses da cirurgia.

Foi observada a inexistência de diferenças significativas entre o enxerto osso-tendão-osso (O.T.O.) e o do semitendinoso-gracilis (STG) em todas as variáveis, com exceção do *peak torque* na extensão no membro não lesado a 180°/s, onde o O.T.O. obteve valores superiores.

O facto de se terem observado diferenças no membro não lesado, mesmo que em apenas uma variável, reforça a importância da avaliação da percentagem de défice face ao membro não lesado.

Observou-se no entanto uma tendência para um maior défice na extensão a 180°/s (*peak torque* e total de trabalho muscular) no O.T.O. do que no grupo STG. Mohtadi et al. (2011), numa meta-análise de comparação dos 2 tipos de enxertos, observou a mesma tendência.

Contudo, é de salientar que ao contrário do presente estudo, estes autores referiram que nos estudos analisados havia um maior déficit de força dos flexores do joelho no STG. Do mesmo modo, Lautamies et al. (2008), com um follow-up de 5 anos, apesar de também não observar diferenças significativas entre os grupos (175 indivíduos no O.T.O. e 113 indivíduos no STG), revelou esta tendência no *peak torque* dos flexores e extensores do joelho a 60 e a 180°/s.

É sugerido que os défices sejam muito provavelmente consequência do tipo do enxerto, contudo no caso do STG é de notar que a avaliação isocinética realizada é normalmente dirigida ao grupo muscular flexor como um todo e não apenas aos rotadores internos do joelho. Assim, o bicipite femoral pode ter vindo a compensar uma possível fraqueza dos rotadores internos do joelho, o que possivelmente justifica a ausência de um maior déficit de força dos flexores do joelho no STG face ao O.T.O. (Arden & Webster, 2009; Pua, Bryant, Steele, Newton, & Wrigley, 2008). Em concordância com esta hipótese, Pua et al. (2008) revelam que, apesar de várias investigações não demonstrarem um déficit na força dos flexores do joelho, comparativamente ao membro contra-lateral, esta, quando avaliada isoladamente, apresenta défices substanciais na rotação interna.

É de ressaltar que a comparação com o lado contra-lateral é um pouco controversa, já que a mesma pode estar enviesada quer pelo período de menor atividade inerente à recuperação, quer pelo próprio programa de reabilitação (Pua et al., 2008; Thomas, Villwock, Wojtys, & Palmieri-Smith, 2013). Também a perda de informação aferente do ligamento cruzado anterior pode contribuir para uma disfunção do circuito gamma, resultando numa inibição do quadricípite não só do lado afetado, como também do lado contra-lateral (Pua et al., 2008). Hiemstra, Webber, MacDonald, e Kriellaars (2007), utilizando um grupo de controlo, evidenciaram défices de força, quer no lado lesado, quer no lado não lesado, questionando a utilização do membro contra-lateral como referência durante a reabilitação.

Contudo, tal como realça Lautamies et al. (2008), a amostra do estudo era composta por atletas e, como tal, podem ter sido mais sujeitos a destreino com respetiva atrofia muscular. Não obstante, apesar de esta análise fornecer um elo de comparação entre os membros, detetando possíveis défices musculares, a sua interpretação deve ser realizada com precaução, pelo que mesmo atingindo níveis de força similares, podem ainda carecer de um programa de fortalecimento (Hiemstra et al., 2007).

No presente estudo, quando comparados os dois membros, observaram-se resultados semelhantes no *peak torque* e no total de trabalho muscular nos dois grupos apenas na

extensão, onde o O.T.O. apresentou uma limitação nas duas velocidades testadas, enquanto no STG apenas se apresentou um déficit, face ao contra-lateral, a uma velocidade mais lenta, onde se verifica uma maior produção de força. No entanto, quando analisada a flexão, observou-se que no O.T.O. o membro lesado apresentou um déficit face ao lado contra-lateral apenas do *peak torque*, enquanto no STG o déficit se verificou apenas no total do trabalho muscular. Assim, apesar de ser esperada uma limitação na flexão no STG, os resultados parecem apontar que o problema pode não se centrar tanto na capacidade de o músculo produzir um torque máximo, mas sim de um esforço ao longo do tempo (trabalho ao longo das várias repetições). A compensação pelo bicípito femoral pode também justificar estes resultados. Um estudo recente levado a cabo por Thomas et al. (2013) em 15 indivíduos no grupo O.T.O. e 15 indivíduos saudáveis no controlo, com uma avaliação antes e após 7 meses da cirurgia observou também menor *peak torque* flexor e extensor no lado afetado a 60°/s, quer no momento inicial, quer no final. O mesmo autor observou também défices de força ao nível da musculatura da coxa e tornozelo, evidenciando a importância de uma reabilitação mais global. Neste sentido, os exercícios em cadeia cinética fechada, que são recomendados para este tipo de população, podem revelar-se importantes (Kruse, Gray, & Wright, 2012).

No que respeita aos rácios entre os isquiotibiais e o quadricípito (I/Q), também não se observaram diferenças significativas entre os grupos. O rácio I/Q é relevante no sentido de que um desequilíbrio entre eles pode conduzir a um maior risco de lesão (Andrade et al., 2012). Quanto à diferença entre os membros observada no grupo O.T.O. a 60°/s, parece ter pouca relevância, já que as medianas de ambos se encontram no intervalo considerado como desejável apontado por Carvalho e Puga (2010) e por Wilk (n.d) no manual do dinamómetro isocinético Biodex. É de realçar que em ambos os grupos os valores do rácio se aproximam destes valores, podendo indicar que o problema principal destes indivíduos poderá não ser o rácio entre os flexores/extensores, mas sim estar centrado no rácio entre os membros. É de referir que um rácio dentro dos valores normais pode também ser consequência de um déficit de força em proporções semelhantes entre os dois grupos musculares.

Quanto ao formulário de avaliação subjetiva do joelho (IKDC), seria importante tê-lo aplicado num primeiro momento antes e após a cirurgia, já que as propriedades psicométricas do mesmo são bastante fortes para detetar alterações e, como tal, seria pertinente observar o efeito da intervenção em fisioterapia (van Meer et al., 2013). Como isso não foi possível, por razões metodológicas, apenas foi observado que ao fim de 6 meses não existiram diferenças significativas entre os grupos. Este resultado é concordante com os resultados obtidos na

meta-análise de Mohtadi et al. (2011), assim como no estudo de Lautamies et al. (2008), que também não verificaram diferenças entre os grupos.

Como limitações do presente estudo, apontamos desde logo o tamanho amostral e a ausência de uma avaliação prévia à intervenção cirúrgica. Esta última foi minimizada de forma a garantir que as restantes características individuais fossem comparáveis entre os grupos.

Como estudos futuros, é sugerida a realização de um follow-up com 1-2 anos para verificar se os défices observados foram minimizados, assim como para avaliar especificamente os rotadores internos do joelho.

## **5. Conclusão**

Após 6 meses de pós-cirúrgico com reabilitação de fisioterapia, não foi possível apontar qual o enxerto que garante uma melhor recuperação da força muscular, apesar do grupo OTO apresentar piores prestações na força do quadríceps. Aos 6 meses, ambos os grupos ainda apresentaram limitações musculares, quando comparados com o lado contra-lateral, o que revela que o retorno à actividade poderá ser precoce ou apresentar risco acrescido de lesão. Relativamente ao rácio isquiotibiais/quadríceps, assim como no IKDC, não se observaram diferenças entre os dois tipos de enxertos.

## **6. Agradecimentos**

Ao Prof. Doutor José Carlos Noronha e à Prof.<sup>a</sup> Doutora Cristina Melo pela disponibilidade, colaboração e orientação na elaboração deste estudo.

## **7. Referências Bibliográficas**

- Andrade, M. D., De Lira, C. A. B., Koffes, F. D., Mascarin, N. C., Benedito-Silva, A. A., & Da Silva, A. C. (2012). Isokinetic hamstrings-to-quadriceps peak torque ratio: The influence of sport modality, gender, and angular velocity. *Journal of Sports Sciences*, 30(6), 547-553.
- Ardern, C. L., & Webster, K. E. (2009). Knee flexor strength recovery following hamstring tendon harvest for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Orthop Rev (Pavia)*, 1(2), e12.

- Bryant, A. L., Clark, R. A., & Pua, Y. H. (2011). Morphology of hamstring torque-time curves following ACL injury and reconstruction: mechanisms and implications. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Orthop Res*, 29(6), 907-914.
- Carvalho, P., & Cabri, J. (2007). Avaliação Isocinética da Força dos Músculos da Coxa em Futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*, 1.
- Carvalho, P., & Puga, N. (2010). A avaliação isocinética - joelho. *Revista de Medicina Desportiva in forma*, 4, 26-28.
- Collins, N. J., Misra, D., Felson, D. T., Crossley, K. M., & Roos, E. M. (2011). Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 63 Suppl 11, S208-228.
- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med*, 22(1), 45-51.
- Dheerendra, S. K., Khan, W. S., Singhal, R., Shivarathre, D. G., Pydisetty, R., & Johnstone, D. (2012). Anterior cruciate ligament graft choices: a review of current concepts. *Open Orthop J*, 6, 281-286.
- Drain, O., Beaufile, P., Thevenin Lemoine, C., Boggione, C., Katabi, M., Charrois, O., & Boisrenoult, P. (2007). [Mini-invasive double-incision for patellar tendon harvesting in anterior cruciate ligament reconstruction]. [Comparative Study]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 93(8), 836-841.
- Gianotti, S. M., Marshall, S. W., Hume, P. A., & Bunt, L. (2009). Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: a national population-based study. *J Sci Med Sport*, 12(6), 622-627.
- Hiemstra, L. A., Webber, S., MacDonald, P. B., & Kriellaars, D. J. (2007). Contralateral limb strength deficits after anterior cruciate ligament reconstruction using a hamstring tendon graft. *Clinical Biomechanics*, 22(5), 543-550.
- Kruse, L. M., Gray, B., & Wright, R. W. (2012). Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction A Systematic Review. *Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 94A(19), 1737-1748.
- Lautamies, R., Harilainen, A., Kettunen, J., Sandelin, J., & Kujala, U. M. (2008). Isokinetic quadriceps and hamstring muscle strength and knee function 5 years after anterior cruciate ligament reconstruction: comparison between bone-patellar tendon-bone and hamstring tendon autografts. [Comparative Study]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 16(11), 1009-1016.
- Marôco, J. (2010). *Análise Estatística com o PASW Statistics*. Pêro Pinheiro: ReportNumber.
- Metsavaht, L., Leporace, G., Riberto, M., de Mello Sposito, M. M., & Batista, L. A. (2010). Translation and cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form: validity and reproducibility. *Am J Sports Med*, 38(9), 1894-1899.

- Mohtadi, N. G., Chan, D. S., Dainty, K. N., & Whelan, D. B. (2011). Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults. [Comparative Study, Meta-Analysis, Review]. *Cochrane Database Syst Rev*(9), CD005960.
- Noronha, J. C. (2013). *Anterior Cruciate Ligament*. ISBN:978-989-98508-0-4
- Pua, Y. H., Bryant, A. L., Steele, J. R., Newton, R. U., & Wrigley, T. V. (2008). Isokinetic dynamometry in anterior cruciate ligament injury and reconstruction. [Review]. *Ann Acad Med Singapore*, 37(4), 330-340.
- Thomas, A. C., Villwock, M., Wojtys, E. M., & Palmieri-Smith, R. M. (2013). Lower Extremity Muscle Strength After Anterior Cruciate Ligament Injury and Reconstruction. *Journal of Athletic Training*, 48(5), 610-620.
- van Meer, B. L., Meuffels, D. E., Vissers, M. M., Bierma-Zeinstra, S. M. A., Verhaar, J. A. N., Terwee, C. B., & Reijman, M. (2013). Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score or International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form: Which Questionnaire Is Most Useful to Monitor Patients With an Anterior Cruciate Ligament Rupture in the Short Term? *Arthroscopy-the Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 29(4), 701-715.
- Wilk, K. E. (n.d). Isokinetic Testing: Goals, Standards and Knee Test Interpretation *Biodex Multi-Joint System - Clinical Resource Manual* (Vol. 4): Biodex Medical Systems, Inc.
- Yip, K.-Y. E., Chan, W.-L., Lie, W.-H. C., Wong, K.-H. K., Woo, S.-B., & Wong, W.-C. (2013). Isokinetic Quadriceps and Hamstring Muscle Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Comparison Between Single-bundle and Double-bundle Reconstruction. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation*, 17(2), 71-76.

## 8. ANEXOS

### 8.1 Anexo I :

#### Questionário

Nome:

Data de Nascimento:

Peso:

Altura:

Qual o Joelho operado?

- Direito
- Esquerdo

Qual é o tipo de enxerto utilizado na ligamentoplastia?

- Osso Tendão Osso (OTO)
- Isquiotibiais (STG)
- Tendão quadricipital
- Aloenxerto

Quanto tempo decorreu entre a lesão e a cirurgia?

Teve algum episódio de instabilidade?

Apresenta alguma lesão associada?

- Sim
- Não

Se sim qual?

- Lesão do menisco interno
- Lesão do menisco externo
- Lesão do ligamento colateral medial
- Lesão do ligamento colateral lateral
- Lesão do ligamento cruzado posterior
- Lesão osteocondral
- Outra

Qual a data da cirurgia?

Quando iniciou a fisioterapia?

Qual a data do fim da fisioterapia?

Qual a frequência semanal?

Qual o número de sessões efetuadas?

Pratica alguma modalidade desportiva?

- Sim, Qual? \_\_\_\_\_
- Não

## 8.2 Anexo II :

# FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO JOELHO

COMITÊ INTERNACIONAL DE DOCUMENTAÇÃO DO JOELHO (IKDC, 2000)

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: F \_\_\_ M \_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Lesão: \_\_\_\_\_

Data da Lesão: \_\_\_\_\_

As respostas devem ser graduadas no mais alto nível de atividade que você acha que pode executar sem sintomas significativos, mesmo que você não esteja realizando-as regularmente.

### SINTOMAS

1. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode realizar sem sentir dor significativa no joelho?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima em virtude da dor no joelho

2. Desde sua lesão ou durante as últimas quatro semanas, com que freqüência você tem sentido dor?

Nunca 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

 Constantemente

3. Se você tiver dor, qual a intensidade?

Sem dor 

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

 Pior dor imaginável

4. Desde a sua lesão ou durante as quatro últimas semanas quão rígido ou inchado esteve seu joelho?

- Nem um pouco
- Pouco
- Moderado
- Muito
- Extremamente

5. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode realizar sem que cause inchaço significativo no joelho?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima em virtude do inchaço no joelho

6. Desde a sua lesão ou durante as últimas quatro semanas seu joelho já travou?

- Sim       Não

7. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode realizar sem falseio significativo no joelho?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima em virtude do falseio no joelho

ATIVIDADES ESPORTIVAS

8. Qual é o mais alto nível de atividade física que você pode participar de forma regular?

- Atividade muito vigorosa (como saltar ou girar o tronco como no basquete ou futebol)
- Atividade vigorosa (como realizar exercícios físicos intensos como surfe, jogar vôlei ou tênis)
- Atividade moderada (como realizar exercícios físicos moderados na academia, correr ou trotar)
- Atividade leve (como andar, realizar trabalhos domésticos ou jardinagem)
- Incapaz de realizar qualquer uma das atividades acima em virtude do joelho

9. Quanto o seu joelho afeta a sua habilidade de:

		Sem Dificuldade	Fácil	Moderado	Difícil	Incapaz
a	Subir escadas					
b	Descer escadas					
c	Ajoelhar de frente					
d	Agachar					
e	Sentar com os joelhos dobrados					
f	Levantar-se de uma cadeira					
g	Correr para frente					
h	Saltar e aterrissar com a perna lesionada					
i	Frear e acelerar rapidamente					

FUNÇÃO

10. Em uma escala de 0 a 10 (sendo 10 normal e 0 incapaz de realizar suas atividades diárias), como você avaliaria o seu joelho?

Funcionalidade anterior a lesão no joelho:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não consegue executar nenhuma atividade da vida diária												Sem limitações nas atividades da vida diária

Funcionalidade atual do joelho:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não consegue executar nenhuma atividade da vida diária												Sem limitações nas atividades da vida diária

