

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

CARLOS MATHEUS DE ANDRADE SANTOS

**ELETROESTIMULAÇÃO E FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS NA
REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DO LCA: revisão integrativa**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2025

CARLOS MATHEUS DE ANDRADE SANTOS

**ELETROESTIMULAÇÃO E FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS NA
REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DO LCA: revisão integrativa**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Fisioterapia, do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Esp. Paulo César de Mendonça

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2025

CARLOS MATHEUS DE ANDRADE SANTOS

**ELETROESTIMULAÇÃO E FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS NA
REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DO LCA: revisão integrativa**

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso em Fisioterapia, do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Data da apresentação: 07/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Orientador: PROF. ESP. PAULO CÉSAR DE MENDONÇA
UNILEÃO

Membro: PROF. ESP. RÔMULO BEZERRA DE OLIVEIRA
UNILEÃO

Membro: PROF. ESP. THIAGO SANTOS BATISTA
UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2025

ELETROESTIMULAÇÃO E FORTALECIMENTO DO QUADRÍCEPS NA REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DO LCA: revisão integrativa

Carlos Matheus de Andrade Santos (aluno)¹
Paulo César de Mendonça (orientador)²

1 Aluno do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

2 Professor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, CE, Brasil.

RESUMO

Introdução: As lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) frequentemente resultam em comprometimento funcional do joelho, exigindo intervenções eficazes no procedimento de reabilitação, especialmente no fortalecimento do músculo quadríceps. Nesse cenário, a eletroestimulação neuromuscular (EENM) tem sido amplamente estudada como recurso fisioterapêutico complementar, com potencial para otimizar os benefícios no pós-operatório imediato. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo descrever os impactos da eletroestimulação na recuperação funcional e no fortalecimento do quadríceps em indivíduos submetidos à reconstrução do LCA. Também buscou-se identificar os protocolos aplicados, verificar sua influência na redução da inibição muscular e amplitude de movimento, além de comparar seu uso isolado ou combinado a outras técnicas. **Metodologia:** O presente estudo é uma revisão integrativa da literatura, com buscas realizadas nas bases SciELO, PubMed e Google Acadêmico, entre 2015 e 2025. Foram aplicados critérios de inclusão e exclusão para seleção de estudos primários relevantes. **Resultados:** A análise resultou em sete artigos que evidenciam a efetividade da EENM no aprimoramento da força muscular, funcionalidade, controle da dor e recuperação da ADM. A combinação com cinesioterapia e crioterapia mostrou-se ainda mais promissora. **Conclusão:** Conclui-se que a eletroestimulação é um recurso útil na reabilitação pós-cirúrgica de LCA, especialmente quando usada de maneira precoce e com parâmetros adequados. Futuras pesquisas devem padronizar os protocolos de utilização e ampliar a quantidade de participantes para fortalecer a base de evidências.

Palavras-chave: Eletroestimulação, Quadríceps, Ligamento Cruzado Anterior, Pós-operatório.

1 INTRODUÇÃO

As lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) representam um dos maiores desafios na reabilitação pós-cirúrgica do joelho, devido à frequente atrofia e inibição neuromuscular do músculo quadríceps. A pesquisa científica revela que déficits persistentes de força e ativação muscular podem comprometer a função articular e elevar o risco da lesão novamente. Nesse cenário, a eletroestimulação neuromuscular (EENM) tem emergido como um recurso promissor para potencializar a reabilitação (Labanca *et al.*, 2018).

A combinação da EENM com exercícios funcionais, especialmente em protocolos iniciados precocemente, mostrou resultados superiores em relação à fisioterapia convencional isolada. Hauger *et al.* (2018) realizaram um ensaio clínico que evidenciou ganhos significativos em força e funcionalidade do quadríceps após reconstrução do LCA quando a EENM era aplicada nas semanas iniciais, em contraste ao grupo controle submetido à reabilitação comum. Isso enfatiza a efetividade da técnica como estratégia de fortalecimento muscular.

A EENM, além de seus efeitos macroscópicos, tem impacto considerável na manutenção da estrutura muscular. Toth *et al.* (2020) evidenciaram que a intervenção precoce reduzia a atrofia das fibras musculares, especialmente as de contração rápida (Fibras II), e preservava a contratilidade das fibras lentas (Fibras I), proporcionando benefícios também em nível celular.

Outro aspecto essencial na eficácia da EENM está nos parâmetros de aplicação. Snyder-Mackler *et al.* (1994) notaram que apenas protocolos com intensidade capaz de gerar contrações visíveis tetânicas do quadríceps resultaram em ganhos de torque, enquanto estímulos de intensidade reduzida mostraram-se ineficazes. Este destaque enfatiza a importância de parâmetros adequados e aplicados por equipamento clínico profissionalizado.

Estudos observacionais e clínicos sugerem que a EENM, especialmente quando iniciada precocemente, mantém a atividade eletromiográfica do quadríceps e evita assimetrias de carga durante movimentos simples. Mendonça *et al.* (2021), por exemplo, relataram que a aplicação diária baseada em protocolos de 4 a 6 semanas depois da cirurgia preservou a sintonia neuromuscular e o equilíbrio no movimento em mini-agachamentos.

Diante dos desafios impostos pela reabilitação após a reconstrução do ligamento cruzado anterior, especialmente no que diz respeito à recuperação da potência e funcionalidade do músculo quadríceps. Entre as estratégias utilizadas, a eletroestimulação neuromuscular tem ganhado destaque como método complementar no fortalecimento muscular, porém ainda existem variações nos protocolos e resultados apresentados na literatura. Nesse cenário, surge a seguinte pergunta norteadora deste estudo: quais são os impactos da eletroestimulação sobre o fortalecimento do quadríceps durante a reabilitação pós-operatória de indivíduos submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior, segundo as evidências apresentadas na literatura científica?

A relevância deste estudo está na alta incidência de lesões do LCA e no impacto significativo que essas lesões causam na vida das pessoas. Com o progresso contínuo dos protocolos de prevenção, tratamento e reabilitação, torna-se essencial explorar estratégias inovadoras e personalizadas que proporcionem resultados clínicos mais eficientes. Assim, este trabalho também se justifica por sua contribuição à formação acadêmica e científica, pois oferece uma revisão crítica da literatura que poderá embasar a aplicação da eletroestimulação eficaz no fortalecimento do quadríceps em pacientes pós-operados de lesão de LCA. Além disso, visa auxiliar na melhoria da qualidade de vida de pacientes acometidos por essa lesão, fornecendo subsídios teóricos que reforcem a atuação baseada em evidências por parte dos profissionais da área da saúde.

O objetivo geral deste estudo foi descrever os efeitos da eletroestimulação na recuperação funcional e no fortalecimento do músculo quadríceps durante a reabilitação pós-operatória de pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA), por meio de uma revisão integrativa da literatura. Busca-se reunir, analisar e organizar as principais evidências disponíveis sobre as estratégias fisioterapêuticas utilizadas neste período, a fim de compreender quais intervenções promovem melhores desfechos clínicos.

Como objetivos específicos, pretende-se identificar os principais protocolos de eletroestimulação aplicados no fortalecimento do quadríceps no pós-operatório de reconstrução do LCA. Além disso, busca-se analisar os efeitos da eletroestimulação sobre a força muscular do quadríceps em pacientes pós-operatórios de LCA. Outro ponto de destaque é verificar a influência da eletroestimulação na amplitude de movimento e na redução da inibição muscular artrogênica no contexto da reabilitação

do LCA. Por fim, objetiva-se comparar os resultados da eletroestimulação isolada ou combinada com outras técnicas de reabilitação, como cinesioterapia e crioterapia, no fortalecimento do quadríceps.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Este estudo foi caracterizado como uma revisão integrativa da literatura, método que buscou como objetivo reunir e examinar as evidências científicas disponíveis sobre os impactos da eletroestimulação no músculo quadríceps durante a reabilitação de indivíduos que passaram pela reconstrução do LCA. Essa abordagem permitiu uma análise ampla e detalhada dos resultados obtidos em estudos com diferentes metodologias, contribuindo para a construção de um panorama abrangente sobre o assunto. A revisão integrativa buscou não apenas sintetizar o conhecimento existente, mas também identificar lacunas na literatura, propor sugestões para futuras investigações e fornecer suporte teórico para a aplicação clínica.

O estudo foi realizado por meio de buscas nas bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico, no período de outubro de 2024 a junho de 2025. Esses repositórios científicos foram escolhidos pela relevância e abrangência na área da saúde, permitindo acesso a artigos atualizados e de qualidade. As buscas foram conduzidas de forma sistematizada, utilizando palavras-chave em português e inglês como "Eletroestimulação", "Quadríceps", "Ligamento Cruzado Anterior", "Pós-operatório" combinadas com os operadores booleanos AND ou OR.

A população da pesquisa consistiu em artigos científicos publicados entre os anos de 2015 e 2025, selecionados com base na relevância e na contribuição para a temática proposta. Foram incluídos estudos gratuitos em português e inglês, que abordassem o uso da eletroestimulação no fortalecimento do quadríceps no período pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior. Foram considerados válidos estudos primários, como ensaios clínicos, estudos observacionais, relatos de caso, estudos experimentais e estudos transversais. Foram excluídos artigos pagos, revisões de literatura (narrativas ou integrativas), estudos fora do contexto do LCA ou que abordassem fases pré-operatórias ou outras regiões anatômicas.

O processo de seleção dos artigos seguiu etapas rigorosas. Primeiramente, foi realizada uma busca exploratória para mapear o conteúdo disponível nas bases. Em seguida, aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, com análise dos títulos e resumos dos estudos. Posteriormente, os artigos que atenderam aos critérios foram lidos na íntegra, garantindo a escolha de materiais consistentes com os objetivos do estudo.

A análise dos dados foi feita de forma descritiva, visando identificar tendências, divergências e lacunas nas abordagens fisioterapêuticas utilizadas em diferentes estudos. As informações extraídas foram organizadas em uma tabela contendo título do artigo, autor e ano da publicação, tipo de estudo, revista e principais resultados.

2.2 Resultados e Discussão

Ao todo, foram identificados 1.208 artigos durante a etapa inicial da busca bibliográfica, distribuídos entre as seguintes bases: PubMed com 746 resultados, Google Acadêmico com 307, e SciELO com 155 publicações. Após essa triagem preliminar, iniciou-se o processo de aplicação dos critérios de exclusão. Foram descartados 395 artigos por estarem fora do intervalo de tempo estabelecido (2015 a 2025), 297 estudos foram eliminados por se tratarem de revisões de literatura do tipo narrativas ou integrativas, e 509 publicações foram desconsideradas por não apresentarem relação direta com o tema e os objetivos do presente estudo. Ao final desse processo, 7 artigos atenderam a todos os critérios definidos e compuseram a amostra final, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Síntese dos resultados dos presentes estudos na Revisão Integrativa.

Título do artigo	Autores/ ano	Tipo de estudo	Revista/ Periódicos	Principais resultados
A influência da eletroestimulação e da cinesioterapia em pacientes pós-operados de lesão do ligamento cruzado anterior	Oliveira <i>et al.</i> , 2023	Estudo experimental	FACSETE Health Sciences	A eletroestimulação neuromuscular, associada à cinesioterapia, favoreceu o ganho de força muscular do quadríceps e acelerou a recuperação

				funcional do joelho após cirurgia de LCA.
Efeitos da eletroestimulação neuromuscular de quadríceps sobre a funcionalidade de idosos frágeis e pré-frágeis hospitalizados: ensaio clínico randomizado	Reidel <i>et al.</i> , 2020	Ensaio clínico randomizado	Fisioterapia em movimento	O uso da eletroestimulação neuromuscular melhorou significativamente a funcionalidade e força do quadríceps, mesmo em idosos hospitalizados, sugerindo sua eficácia em populações debilitadas.
Efeito da eletroestimulação no ganho de arco de movimento do joelho em paciente pós-operado de LCA: relato de caso	Sampaio-Jorge <i>et al.</i> , 2015	Relato de caso	Perspectivas Online: Biológicas e Saúde	Observou-se aumento na amplitude de movimento e melhora funcional do joelho após aplicação de eletroestimulação, demonstrando benefício em paciente recém-operado de LCA.
Eficácia da eletroestimulação neuromuscular e da crioterapia para o fortalecimento do quadríceps no pós-operatório de reconstrução do LCA	Martins <i>et al.</i> , 2020	Estudo experimental	Revista do Centro Universitário de São Camilo	A combinação de eletroestimulação e crioterapia contribuiu para aumento de força muscular e controle de dor em pacientes no pós-operatório de LCA.
Uso da eletroestimulação em pacientes que apresentam inibição muscular artrogênica após reconstrução do LCA	Souza <i>et al.</i> , 2020	Revisão sistemática	Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR	A eletroestimulação auxiliou na recuperação da função muscular do quadríceps, reduzindo a inibição artrogênica após cirurgia de LCA.
Análise da atividade elétrica do quadríceps e da função do joelho em indivíduo com reconstrução do ligamento cruzado anterior	Godoy <i>et al.</i> , 2016	Relato de caso	Revista Fisioterapia Brasil	Foi verificada inibição da atividade elétrica do quadríceps no membro operado, com manutenção da função do joelho, evidenciando necessidade de foco

				no fortalecimento pós-cirúrgico.
Análise da assimetria de força muscular H/Q após seis meses de pós-operatório de LCA	Vieira <i>et al.</i> , 2017	Estudo transversal de coorte	Repositório UFSC	Persistiu assimetria de força entre membros mesmo após 6 meses de reabilitação, ressaltando a importância da monitorização do quadríceps na recuperação de LCA.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Os resultados apontaram que a eletroestimulação neuromuscular (EENM) tem se mostrado uma estratégia eficaz para promover ganhos de força muscular e para auxiliar na recuperação da funcionalidade do joelho, sendo frequentemente utilizada de forma combinada com cinesioterapia.

De acordo com Oliveira *et al.* (2023) demonstraram que a aplicação precoce da eletroestimulação, associada à cinesioterapia, foi eficaz para reduzir a inibição muscular iatrogênica e para favorecer o fortalecimento do quadríceps em pacientes pós-operados de LCA. Os autores destacam que a intervenção contribuiu significativamente para o ganho funcional do joelho, acelerando o processo de reabilitação.

Corroborando esses achados, Reidel *et al.* (2020) verificaram, em um ensaio clínico randomizado com idosos frágeis e pré-frágeis, que a EENM promoveu uma melhora expressiva na força muscular e na funcionalidade do quadríceps. Embora a população do estudo não tenha sido exclusivamente composta por pacientes pós-operatórios de LCA, os resultados reforçam o potencial da eletroestimulação para o fortalecimento muscular em contextos clínicos diversos, inclusive no pós-operatório de cirurgias ortopédicas.

No estudo de Sampaio-Jorge (2015), o uso da eletroestimulação resultou em aumento da amplitude de movimento (ADM) do joelho em um paciente recém-operado de LCA. Além de favorecer o ganho de ADM, a intervenção contribuiu para a melhora da funcionalidade do membro inferior, demonstrando que a eletroestimulação pode ter benefícios adicionais além do fortalecimento muscular.

Para Martins *et al.* (2020) reforçaram o papel positivo da eletroestimulação quando combinada com crioterapia. Os autores observaram que essa combinação foi

eficaz para promover ganhos de força muscular no quadríceps, além de contribuir para o controle da dor no pós-operatório de LCA. A associação de diferentes técnicas de reabilitação potencializa os efeitos terapêuticos e pode otimizar o processo de recuperação funcional.

Contribuindo Souza *et al.* (2020) analisaram o uso da EENM em pacientes com inibição muscular artrogênica após reconstrução do LCA. Os resultados mostraram que a eletroestimulação foi eficaz para restaurar a função muscular do quadríceps, superando a inibição artrogênica e contribuindo para uma recuperação mais eficiente. Este achado é relevante, considerando que a inibição muscular artrogênica é uma complicação frequente e desafiadora no pós-operatório de LCA.

No estudo de Godoy *et al.* (2016), foi observada inibição da atividade elétrica do quadríceps no membro operado, apesar da manutenção da função geral do joelho. Os autores ressaltam a importância de estratégias específicas, como a EENM, para restaurar a ativação muscular e reduzir a assimetria funcional entre os membros.

Por fim, Vieira *et al.* (2017) destacaram que, mesmo após seis meses de reabilitação, persistia uma assimetria de força entre os membros inferiores em pacientes pós-operados de LCA. O estudo enfatiza a necessidade de monitorar continuamente o equilíbrio muscular e sugere que a eletroestimulação pode ser uma ferramenta adicional para corrigir essas discrepâncias e promover uma recuperação mais completa.

De maneira geral, os estudos analisados convergem ao demonstrar que a eletroestimulação é uma intervenção segura e eficaz no fortalecimento do quadríceps durante a reabilitação pós-operatória de LCA. Os benefícios observados incluem o aumento da força muscular, melhora da ADM, redução da inibição artrogênica e, em alguns casos, melhor controle da dor.

A utilização combinada da EENM com outras estratégias, como a cinesioterapia e a crioterapia, mostrou-se especialmente promissora, potencializando os ganhos funcionais e acelerando o retorno dos pacientes às atividades diárias e esportivas. No entanto, é importante destacar que ainda há variabilidade nos protocolos de aplicação da EENM entre os estudos analisados. Diferenças em parâmetros como frequência, intensidade e duração da aplicação foram observadas, o que reforça a necessidade de futuras pesquisas que busquem padronizar e otimizar o uso da eletroestimulação no contexto da reabilitação do LCA.

3 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo descrever os efeitos da eletroestimulação na recuperação funcional e no fortalecimento do músculo quadríceps durante a reabilitação pós-operatória de pacientes submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). Como objetivos específicos, buscou-se identificar os principais protocolos de aplicação da técnica, avaliar seus efeitos sobre a força muscular, amplitude de movimento e inibição artrogênica, além de compará-la isoladamente ou em associação com outras abordagens fisioterapêuticas.

Com base na análise dos estudos selecionados, foi possível atingir todos os objetivos propostos. A eletroestimulação demonstrou-se uma ferramenta eficaz para promover ganhos de força no quadríceps, acelerar o retorno funcional e minimizar os efeitos deletérios da inibição muscular no pós-operatório de LCA. Além disso, a técnica apresentou resultados positivos quando associada a métodos como cinesioterapia e crioterapia, potencializando os efeitos da reabilitação.

Também se observou que a escolha adequada dos parâmetros de aplicação, bem como o momento de início do protocolo, são fatores determinantes para o sucesso da intervenção. Apesar dos resultados favoráveis, os estudos analisados ainda apresentam variações metodológicas quanto à frequência, intensidade e tempo de uso, o que limita a padronização clínica da técnica.

Dessa forma, recomenda-se que futuras pesquisas busquem uniformizar os protocolos de eletroestimulação, ampliem o número de participantes e avaliem os efeitos da técnica em diferentes fases da reabilitação. A continuidade dessas investigações pode fortalecer o uso da eletroestimulação como recurso complementar eficiente no tratamento fisioterapêutico de pacientes operados do LCA.

REFERÊNCIAS

GODOY, A. S. et al. **Análise da atividade elétrica do quadríceps e da função do joelho em indivíduo com reconstrução do ligamento cruzado anterior.** *Fisioterapia Brasil*, v. 17, n. 3, p. 269-274, 2016. Disponível em: <https://convergenceseditorial.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/487>.

HAUGER, A. V. et al. **Neuromuscular electrical stimulation is effective in strengthening the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament surgery.**

Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, v. 26, n. 2, p. 399–410, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28819679/>.

LABANCA, L. et al. **Neuromuscular electrical stimulation superimposed on movement early after acl surgery.** Medicine and Science in Sports and Exercise, v. 50, n. 3, p. 407–416, 2018. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001462. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320561374>.

MARTINS, L. M. et al. **Eficácia da eletroestimulação neuromuscular e da crioterapia para o fortalecimento do quadríceps no pós-operatório de reconstrução do LCA.** Revista do Centro Universitário São Camilo, v. 14, n. 2, p. 55–60, 2020. Disponível em: <https://www.saocamilo-es.br/midias/documentos/submissoes/b75a78c7f40e020c556ab79549ef67988d172f9d.pdf>.

MENDONÇA, G. O. et al. **The effects of neuromuscular electrical stimulation in association with whey protein supplementation after anterior cruciate ligament reconstruction.** Acta Ortopédica Brasileira, v. 29, n. 6, p. 316–322, nov. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aob/a/X6qyf9C3SNyMRJFzZVNWzzv/>.

OLIVEIRA, W. M. et al. **A influência da eletroestimulação e da cinesioterapia em pacientes pós-operados de lesão do ligamento cruzado anterior.** FACSETE Health Sciences, v. 2, n. 2, p. 42–48, 2023. Disponível em: <https://facsete.com.br/revista/index.php/FACSETEHealthSciences/article/view/35>.

REIDEL, L. T. et al. **Efeitos da eletroestimulação neuromuscular de quadríceps sobre a funcionalidade de idosos frágeis e pré-frágeis hospitalizados: ensaio clínico randomizado.** Fisioterapia e Pesquisa, v. 27, n. 2, p. 126–132, abr. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/j4J88tjHmmyJWV4JRTPMCP/>.

SAMPAIO-JORGE, F. **Efeito da eletroestimulação no ganho de arco de movimento do joelho em pacientes pós reconstrução do lca.** Biológicas & Saúde, [S. l.], v. 5, n. 18, 2015. DOI: 10.25242/88685182015780. Disponível em: https://ojs3.perspectivasonline.com.br/biologicas_e_saude/article/view/780.

SNYDER-MACKLER, L. et al. **Use of electrical stimulation to enhance recovery of quadriceps femoris muscle force production in patients following anterior cruciate ligament reconstruction.** Physical Therapy, v. 74, n. 10, p. 901–907, 1994. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8090841/>.

SOUZA, A. F. S. et al. **Uso da eletroestimulação em pacientes que apresentam inibição muscular artrogênica após a cirurgia de ligamento cruzado anterior - revisão sistemática.** Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR, v. 30, n. 1, p. 36-41, mar./mai. 2020. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20200307_120046.pdf.

TOTH, M. J. et al. **Utility of neuromuscular electrical stimulation to preserve quadriceps muscle fiber size and contractility after anterior cruciate ligament injuries and reconstruction: a randomized, sham-controlled, blinded trial.** The

American Journal of Sports Medicine, v. 48, n. 10, p. 2401–2410, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32631074/>.

VIEIRA, Gilmar; SILVA, João Vitor da. **Análise da assimetria de força muscular para H/Q após seis meses de pós-operatório de LCA.** Trabalho de Conclusão de Curso I - Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/182435>.