

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ

CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

BRUNO HENRIQUE DOS SANTOS ALVES

**ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA PREVENÇÃO DAS  
LESÕES DESPORTIVAS DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA) NO  
ÂMBITO DO FUTEBOL: REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA**

MOSSORÓ/RN  
2022

BRUNO HENRIQUE DOS SANTOS ALVES

**ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA PREVENÇÃO DAS  
LESÕES DESPORTIVAS DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA) NO  
ÂMBITO DO FUTEBOL: REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado  
à Faculdade Nova Esperança de Mossoró  
(FACENE/RN) como exigência parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Educação  
Física.

**Orientador:** Prof. Me. Gustavo Coringa de  
Lemos

MOSSORÓ/RN  
2022

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.

Catálogo da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana

A474a Alves, Bruno Henrique dos Santos.

Atuação do profissional de educação física na prevenção das lesões desportivas do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) no âmbito do futebol: revisão integrativa de literatura.

/ Bruno Henrique dos Santos Alves. – Mossoró, 2022.

32 f. : il.

Orientador: Prof. Me. Gustavo Coringa de Lemos.  
Monografia (Graduação em Educação Física) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Futebol. 2. Lesões do Ligamento Cruzado Anterior. 3. Educação Física. I. Lemos, Gustavo Coringa de. II. Título.

CDU 796:615.8

BRUNO HENRIQUE DOS SANTOS ALVES

**ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA PREVENÇÃO DAS  
LESÕES DESPORTIVAS DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA) NO  
ÂMBITO DO FUTEBOL: REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado  
à Faculdade Nova Esperança de Mossoró  
(FACENE/RN) como exigência parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Educação  
Física.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Me. Gustavo Coringa de Lemos (Orientador)  
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

---

Prof. Me. José Garcia de Brito Neto  
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

---

Profa. Esp. Elanny Mirelle da Costa  
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

Dedico esse trabalho a todos que de alguma forma contribuíram em minha caminhada até o presente momento.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

## RESUMO

O futebol sendo um dos esportes mais praticados mundialmente, cada vez mais dinâmico exigindo de seus atletas além de talento, treinamento. O que acontece é que muitos atletas sofrem com lesões decorrentes de traumas causados pela prática esportiva. Entre as lesões mais recorrentes entre os atletas de futebol destaca-se a lesão de Ligamento cruzado anterior (LCA). Assim, os cuidados com a saúde física podem ajudar estes se prevenirem das lesões. O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura, com objetivo de evidenciar a atuação do profissional de Educação Física na prevenção das lesões desportivas do LCA em atletas no âmbito do futebol. Para tanto, artigos científicos sobre a temática foram acessados nas bases de dados: PUBMED, BVS e SCIELO, publicados entre os anos de 2013 e 2022. Foram utilizados artigos em Língua Portuguesa e Inglesa, disponíveis online e em texto completo. Após a aplicação dos descritores estabelecidos no presente estudos nas bases de dados e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, chegou-se ao número final de 09 artigos científicos. Diante disso, pode-se concluir que ainda existem poucos estudos científicos na literatura sobre lesões do LCA no futebol e a intervenção da Educação Física no processo de prevenção destas, assim sendo algo que precisa de maior atenção, pois no futebol, a lesão de LCA ocorre com frequência.

**Palavras-Chave:** Futebol; Lesões do Ligamento Cruzado Anterior; Educação Física.

## ABSTRACT

Football being one of the most practiced sports worldwide, increasingly dynamic demanding from its athletes in addition to talent, training. What happens is that many athletes suffer from injuries resulting from trauma caused by sports practice. Among the most recurrent injuries among soccer athletes, the anterior cruciate ligament (ACL) injury stands out. Thus, physical health care can help them to prevent injuries. The present study consists of an integrative literature review, with objective of highlighting the role of the Physical Education professional in the prevention of ACL sports injuries in athletes in the field of football. For that, scientific articles on the subject were accessed in the databases: PUBMED, BVS and SCIELO, published between the years of 2013 and 2022. Articles in Portuguese and English were used, available online and in full text. After applying the descriptors established in the present studies in the databases and applying the inclusion and exclusion criteria, the final number of 09 was reached. In view of this, it can be concluded that there are still few scientific studies in the literature on ACL injuries in football and the intervention of Education F physical in the process of prevention of these, thus being something that needs more attention, because in soccer, the ACL injury occurs frequently.

**Keywords:** Soccer; Anterior Cruciate Ligament Injuries; Physical Education.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
2.1.	EPIDEMIOLOGIA DAS LESÕES NO FUTEBOL.....	12
2.2.	LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA).....	13
2.3.	AS LESÕES DO LCA NO FUTEBOL .....	14
2.4.	PREVENÇÃO DE LESÕES DO LCA E RECURSOS E/OU MÉTODOS PREVENTIVOS UTILIZADOS PELA EDUCAÇÃO FÍSICA.....	15
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	17
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	18
<b>5</b>	<b>DISCUSSÕES</b> .....	10
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	11
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	12

## 1 INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte mais popular no mundo, com aproximadamente 200 milhões de praticantes, entre amadores e profissionais (KRAEMER, KNOBLOCH, 2009). No meio profissional uma lesão acarreta grandes prejuízos ao atleta e ao clube, tanto pela questão financeira, como pelo desempenho do time e do próprio atleta após o retorno aos gramados. Por exemplo, na Holanda estima-se que os custos com lesões relacionados ao esporte, onde estão contabilizados gastos com cuidados médicos e inatividade do sujeito, sejam de aproximadamente 1,3 bilhões de euros por ano, sendo 19% ocorridas na prática do futebol, o que corresponde a aproximadamente 679.000 lesões (VAN BEIJSTERVELDT et al, 2011).

O futebol é um fenômeno complexo que possibilita a realização de múltiplos estudos orientados para cada uma das várias particularidades que o caracteriza. Dentre as perspectivas a partir das quais ele pode ser observado e analisado, uma que vem demonstrando um maior interesse e preocupação crescentes por parte de investigadores e da generalidade dos agentes desportivos (KELLER, NOYES, BENCHER, 1987). Referimo-nos ao estudo das lesões no futebol e, particularmente, as que ocorrem ao nível dos membros inferiores. O aumento do interesse por atividades esportivas, bem como a vulnerabilidade e complexidade anatômica da articulação do joelho justificam o aumento crescente do número de pacientes com lesões ligamentares. O melhor conhecimento da anatomia e função articular permitiu uma maior precisão no diagnóstico e no tratamento dessas lesões (COHEN e ABDALLA, 2003).

A lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA), frequente nos esportes que exigem mudanças de direção e movimentos de rotação, é uma das lesões ligamentares mais comum nos joelhos. Os esportes que mais frequentemente provocam lesões são: futebol, esqui, basquete, voleibol, além de outros relacionados com movimentos tradicionais, em geral por contato não direto. Na literatura é possível evidenciar que em 2003 foram gastos mais de dois bilhões de dólares nas cirurgias de reconstrução do LCA. Estudos recentes demonstram que a lesão pode atingir até 3,5% da população, ocorrendo mais frequentemente nas segunda e terceira décadas de vida e, apesar do aumento da incidência no gênero feminino, ainda predomina na população masculina (COHEN e ABDALLA, 2003).

Estudos em ciências básicas permitiram um novo olhar a anatomia e biomecânica do LCA, levando a interpretação de que a instabilidade rotacional residual em alguns casos poderia ser melhorada com a reconstrução mais próxima da anatomia do LCA. Assim a reconstrução do LCA restaurando as duas bandas (anteromedial e posterolateral) ou a reconstrução anatômica, termo designado à reconstrução que restaura a anatomia o mais próximo do normal,

são técnicas propostas atualmente e estas vêm ganhando mais espaço nos últimos anos (COHEN e ABDALLA, 2003).

Diante da incidência e das repercussões causadas pelos acometimentos de lesões de LCA em atletas de futebol, o presente estudo busca evidenciar dados publicados na literatura sobre estas lesões, bem como a forma de atuação do profissional de Educação Física na sua prevenção e reabilitação do atleta de futebol acometido. Assim o presente estudo se desenvolve na tentativa de responder a seguinte questão de pesquisa: Como o profissional de Educação Física pode atuar de forma preventiva nas lesões de ligamento cruzado anterior capacidade de orientar o atleta de futebol em prevenção de LCA?

Assim, este estudo tem como objetivo principal evidenciar a atuação do profissional de Educação Física na prevenção das lesões desportivas do LCA em atletas no âmbito do futebol. Entre os objetivos específicos estão: compreender as causas de ocorrências de lesões do LCA em futebolistas; identificar a importância do trabalho de prevenção de lesões do LCA em futebolistas; e compreender quais são os métodos e/ou recursos que podem ser utilizados para prevenção das lesões de LCA.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. EPIDEMIOLOGIA DAS LESÕES NO FUTEBOL

A incidência com que ocorre a lesão no jogador de futebol, chama muito atenção. Keller, Noyes e Bencher (1987), afirmam que o futebol é responsável pelo maior número de lesões no esporte mundial, fato que acarreta diversos prejuízos para o atleta e para o clube, bem como dias de treino perdido, gastos com o tratamento, o investimento em um atleta que não está rendendo e a perda de produtividade do time.

A lesão LCA, dentre todas as outras que acometem o joelho do jogador, ainda sim é a mais temida. Dado o seu diagnóstico, o atleta é afastado do esporte para tratamento durante, em média, pelo menos 4 meses. Para o LCA é devido o procedimento cirúrgico. Há boa margem de recuperação da estrutura lesionada, se assim for bem-sucedida para uma significativa margem dos lesionados, voltaram a praticar o esporte (NORONHA, 2006).

Um estudo epidemiológico realizado por Keller, Noyes e Bencher (1987), durante oito anos, verificou que na Europa, o futebol é responsável por 50 a 60% de todas as lesões esportivas tratadas em hospitais. De acordo com Ekstrand e Gillquist (1983), as lesões são classificadas quanto à severidade de acordo com o tempo de afastamento da prática esportiva em três categorias: leve (grau 1), ausência da atividade por menos de 1 semana; moderada (grau 2), ausência da prática por mais de uma semana e menos de 1 mês; e grave (grau 3), com ausência da prática por mais de um mês.

O Sistema de registro nacional de lesões atléticas dos Estados Unidos (NAIRS) define lesão como acontecimento que limita a participação do atleta por no mínimo um dia após sua ocorrência. Essa definição é mais precisa, mas ainda não resolve todas as dificuldades antes mencionadas (MECHELEN, HLOBIL, HEMPER, 1992).

A definição do Conselho da Europa requer que a lesão tenha no mínimo uma das consequências a seguir: redução da quantidade ou do nível da atividade esportiva; necessidade de avaliação médica ou tratamento; e tenha efeitos sociais e econômicos desfavoráveis. Essa definição de lesão atualmente parece ser a mais extensa, mas tem sido pouco usada (INKLAAR, et al. 1996).

Além da definição de lesão esportiva, outro ponto que merece destaque é a definição de gravidade. A gravidade das lesões tem sido definida pela duração do afastamento da prática esportiva e classificada em três categorias: leve (1 a 7 dias), moderada (8 a 21 dias) e grave (mais de 21 dias de afastamento) (NIELSEN, 1989; MECHELEN, et al. 1992). Recomenda-se

que a gravidade das lesões esportivas seja descrita com base em seis critérios: natureza da lesão, duração e tipo de tratamento, tempo de afastamento esportivo, tempo de afastamento do trabalho, dano permanente e custo. Assim, estudos epidemiológicos são o primeiro passo para a elaboração de um programa preventivo. Médicos, Fisioterapeutas e Educadores Físicos devem compreender a incidência, fatores de risco e mecanismos das lesões para combater suas causas (KELLER, NOYES, BENCHER, 1987).

## 2.2. LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA)

O LCA possui duas bandas, uma posterolateral que fica tensa em extensão e uma anteromedial, mais robusta, que fica tensa em flexão. O ligamento origina-se na superfície posteromedial do côndilo femoral lateral em forma de semicírculo com pouco menos de 2 cm<sup>2</sup> de área. A crista intercondilar lateral, popularmente conhecida como “crista do residente”, representa o limite anterior (na posição anatômica) da inserção femoral, tendo uma angulação de 30-35 com o longo eixo do fêmur. Entre as inserções femorais das bandas posterolateral e anterolateral encontra-se a crista bifurcada (COHEN e ABDALLA, 2003).

O LCA se insere na tíbia em forma de leque, na área intercondilar anterior, entre os tubérculos tibiais (espinhas) medial e lateral e entre as fixações anteriores dos meniscos com seu centro estando discretamente anterior à borda posterior do corno anterior do menisco lateral. Apresenta em média 38 mm de comprimento e 11mm de largura. (COHEN e ABDALLA, 2003).

Ritchie e Parker (1996) diz que o LCA é uma estrutura fundamental no joelho, visto que este é um importante restritor da instabilidade anterior e rotação interna da tíbia. A ruptura desta estrutura é a lesão ligamentar mais comum do joelho, quando incluídas somente as roturas ligamentares completas (VOIGT, SCHONAICH, LILL, 2006). A lesão do LCA acomete principalmente indivíduos jovens e ativos e caracteriza-se especialmente pela instabilidade articular. É consenso que o referido ligamento não cicatriza adequadamente após a lesão. A reconstrução cirúrgica é hoje o tratamento padrão em atletas e aproximadamente 200.000 reconstruções do LCA são realizadas anualmente nos Estados Unidos com custos diretos estimados em três bilhões de dólares (MCDANIEL, et al. 1983). O diagnóstico baseia-se na história e no exame clínico do joelho. Habitualmente, os pacientes acometidos por lesão do LCA costumam apresentar dor, edema, sensação de instabilidade no joelho, sensibilidade ao

longo da interlinha articular, desconforto ao caminhar e perda da amplitude de movimentos. A suspeita de lesão no LCA deve levar o clínico a realizar um exame físico completo do joelho, testando todas as estruturas do joelho lesionado e comparando com o joelho saudável, podendo assim diagnosticar a maioria das lesões ligamentares (PROENÇA, 2008). A laxidez ligamentar pode ser avaliada através de vários testes específicos tais como: teste de Lachmann, Pivot Shift, Mac-Intosh e Gaveta Anterior. A positividade nos testes aponta para uma lesão do LCA. Nos testes de Macintosh ou Pivot Shift o paciente fica em decúbito dorsal, com o joelho em extensão e a tibia subluxada anteriormente (HALL, BRODY, 2007).

A flexão do joelho começa calmamente quando, perto dos 30 a 50 graus, logo se percebe a redução da subluxação anterior. O teste da gaveta anterior é realizado com o paciente em decúbito dorsal e o joelho fletido a 80 ou 90 graus. O teste de Lachmann, por sua vez, permite o melhor diagnóstico de uma lesão do LCA (GRIFFIN et al. 2005).

Apesar de não existir unanimidade, alguns trabalhos constataram que fatores hormonais medeiam os aumentos cíclicos na frouxidão do joelho ao longo do ciclo menstrual e que ocorrem mais lesões no início e no fim das fases foliculares. No que toca aos fatores de risco neuromusculares sabe-se que as mulheres possuem um desequilíbrio entre a força muscular, flexibilidade e coordenação das extremidades inferiores, e que estes desequilíbrios estão associados a um maior risco de lesão. Apesar de existirem ainda poucos estudos a abordar este assunto, acredita-se que possa existir uma predisposição familiar para lesões por mecanismos indiretos do LCA (GRIFFIN et al. 2005).

As lesões do LCA por mecanismo indireto ocorrem através de uma complexa interação de múltiplos fatores de risco: ambientais, anatómicos, hormonais, neuromusculares e familiares. No que toca aos fatores ambientais a informação é obscura, podendo ocorrer maior número de lesões do LCA em condições meteorológicas solares; sabe-se que o uso de joelheiras diminui a percentagem de lesões e que o tipo de superfície e o calçado também influenciam o risco deste tipo de lesões. Os fatores de risco anatómicos encontrados estão associados a um aumento do risco de lesão, e são mais difíceis de modificar do que os ambientais, hormonais ou neuromusculares. A literatura aponta que a magnitude do ângulo Q, o grau de valgização do joelho estático e dinâmico, o índice de massa corporal (IMC), a largura do entalhe femoral e a geometria do LCA são fatores de risco para esta lesão (GRIFFIN et al. 2005).

### 2.3. AS LESÕES DO LCA NO FUTEBOL

A lesão do LCA é um acometimento grave que requer tratamento cirúrgico, mantendo muitos atletas afastados das competições durante, pelo menos, quatro meses da época competitiva (GRIFFIN et al. 2005). Ainda assim, pela sua gravidade e longo período de interrupção, a lesão do LCA é, por diversas vezes, responsável pelo abandono precoce da prática desportiva e pelo surgimento de possíveis complicações na integridade e funcionalidade da articulação do joelho segundo (SOARES, 2005).

A elevada taxa de lesões observada em futebolistas merece grande preocupação por parte de todos os agentes ligados à modalidade, no sentido de se reduzir o número de lesões bem como atenuar as suas consequências (SOARES, 2005).

Devido à complexidade multifatorial da lesão do LCA, Almeida et al. (2013), aborda de forma mais detalhada e integrada os principais fatores de risco de lesão do LCA em futebolistas. Um jogador percorre em torno de 10 km durante uma partida de futebol, sendo que corre cerca de 40%, andar 25%, realiza trote em 15%, atinge velocidade e corrida de costas por 10% na partida. Os movimentos bruscos ocorrem a cada seis segundos, o que facilita a ocorrência de lesões (ALMEIDA et al., 2013). A implementação de programas de prevenção de lesão do LCA se torna necessário afim de promover maior controle corporal durante a atividade desportiva, apesar de poucos estudos quando ao assunto (SANTOS, 2010).

O planejamento geral no período desportivo merece atenção especial, o treino deve ser o principal meio de prevenção das lesões. Repetindo-se as condições da competição, pode diminuir o tempo de sua execução, principalmente das atividades motoras, sendo a preparação inadequada dos jogadores um fator de risco de lesão (FERNANDES, 2007)

#### 2.4. PREVENÇÃO DE LESÕES DO LCA E RECURSOS E/OU MÉTODOS PREVENTIVOS UTILIZADOS PELA EDUCAÇÃO FÍSICA

No que se refere especificamente às lesões do joelho no futebol, Junge (2004) afirma em seu estudo que parecem existir evidências de que o treino proprioceptivo e o treino neuromuscular podem prevenir o aparecimento desse tipo de lesões segundo. Tal fato impõe a necessidade de se implementarem programas específicos de condicionamento, educação e treino dedicados à prevenção de lesões do LCA, promovendo maior controle corporal durante a atividade desportiva (SCHIFF, SMITH, 2004).

O treino neuromuscular visa o aumento das respostas motoras involuntárias através da simulação de sinais aferentes e dos mecanismos centrais responsáveis pelo controle articular dinâmico. Tem por objetivos a melhoria da habilidade do sistema nervoso para gerar padrões

rápidos e ideais de resposta muscular, aumento da estabilidade articular, diminuição das forças articulares e recuperação de padrões de movimento e habilidades (RISBERG et al. 2001). Apesar de existirem evidências dos benefícios do treino neuromuscular ao nível da redução do risco de lesões, se os programas de treino não forem direcionados para a melhoria da performance, os atletas poderão não se mostrar motivados para a participação em programas de treino neuromuscular (MYER et al., 2005).

Apesar de existirem evidências dos benefícios do treino neuromuscular ao nível da redução do risco de lesões, se os programas de treino não forem direcionados para a melhoria da performance, os atletas poderão não se mostrar motivados para a participação em programas de treino neuromuscular (MYER, et al. 2005). No futebol, a força dos músculos isquiotibiais, pela ação estabilizadora que exercem sobre o deslizamento anterior da tibia, assume uma grande importância na estabilização do joelho, principalmente nas ações de natureza excêntrica (COMETTI, et al. 2001).

Não obstante, as ações específicas do futebol privilegiam os músculos extensores do joelho em detrimento dos flexores, o que se reflete, normalmente, num défice de força significativo dos isquiotibiais, tornando-os mais vulneráveis (SOARES, 2005). Num estudo realizado com futebolistas franceses de diferentes níveis competitivos (COMETTI, et al. 2001) verificou-se que os futebolistas de elite apresentaram uma relação quadríceps/isquiotibiais superior, resultante de maior torque excêntrico ao nível dos isquiotibiais, o que sugere que a força excêntrica do grupo muscular flexor do joelho é facilmente treinável.

Por outro lado, outro estudo (CHRISTOS, et al. 2005) revelou que os futebolistas de elite e amadores não parecem apresentar assimetrias musculares nos grupos musculares extensores e flexores do joelho, concluindo-se daqui que a exposição a treinos e jogos durante vários anos pode desenvolver, nos futebolistas, níveis máximos de força e potência nos membros inferiores. A propriocepção diz respeito às informações e mecanismos que contribuem para o controlo postural, estabilidade articular e para diversas sensações conscientes (RIEMANN, LEPHART, 2002). As estruturas base dessa capacidade designam-se por proprioceptores e desempenham um papel determinante na capacidade de o atleta efetuar de forma segura, eficiente e tecnicamente ajustada os diferentes gestos desportivos (SOARES, 2005).

Os proprioceptores localizam-se primariamente nos músculos, tendões, ligamentos e cápsulas articulares, sendo que aqueles que se encontram nas camadas profundas da pele e nas fáscias musculares associam-se, normalmente, apenas a sensações táteis (RIEMANN e LEPHART, 2002). O LCA possui diferentes tipos de terminações sensitivas: corpúsculos de

Ruffini, responsáveis pela adaptação do ligamento a estímulos suaves; corpúsculos de Pacini, que garantem a resposta do ligamento a estímulos bruscos; e corpúsculos de Golgi, responsáveis pela resposta a estímulos externos, tais como traumatismos intensos, que põem o joelho em posição de extrema estabilidade. Na verdade, os receptores e as terminações nervosas ocupam cerca de 1% do volume do LCA, pelo que, quando este ligamento é colocado sob elevado stress, os proprioceptores respondem como forma de proteção à integridade mecânica (SOARES, 2005; NORONHA, 2006).

### **3 METODOLOGIA**

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura, na tentativa de responder à questão de pesquisa sobre a atuação do profissional de educação física na prevenção de lesões do LCA em futebolistas. Para tanto, o desenvolvimento do estudo foi dividido em 4 etapas, assim distribuídas:

#### **1ª Etapa - Fontes:**

Artigos científicos sobre a temática foram acessados nas bases de dados: PUBMED, BVS e SCIELO, publicados entre os anos de 2013 e 2022. Foram utilizados artigos em Língua Portuguesa e Inglesa, disponíveis online e em texto completo. Para a seleção dos estudos, foram utilizados descritores de forma combinada utilizando os operadores booleanos AND ou OR, fazendo-se as seguintes combinações para os termos em inglês: Soccer AND Anterior cruciate ligament AND Physical Education; e seus correspondentes na Língua Portuguesa: Futebol AND Lesões do Ligamento Cruzado Anterior AND Educação Física.

Para a seleção das fontes foram usados como critérios de inclusão: artigos que abordassem a temática proposta, que se encontrassem na íntegra. Como critério de exclusão: artigos que não estivessem na Língua Portuguesa e/ou Inglesa. A partir dos dados coletados, serão apresentadas e conseqüentemente realizadas as discussões desse trabalho.

#### **2ª Etapa - Coleta de Dados:**

- A) Leitura Exploratória de todo o material selecionado (leitura rápida que objetiva analisar se a obra em questão responde aos questionamentos do trabalho);
- B) Contagem final de estudos, observando a duplicação dos mesmos entre as bases de dados selecionadas e, desta forma, cada artigo será contabilizado apenas uma vez.

- C) Leitura Seletiva (leitura aprofundada das partes de maiores interesses);
- D) Registro das informações extraídas das fontes em instrumento específico (Referência, Título, Objetivo, Metodologia e Resultados).

### 3ª Etapa - Análise e Interpretação dos Resultados:

Foram realizadas leituras analíticas para ordenar as informações das fontes, para que se desenvolvesse a pesquisa.

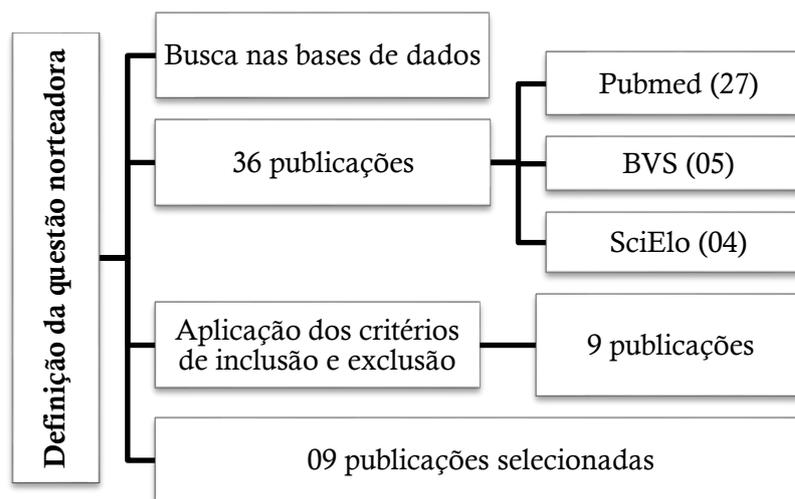
### 4ª Etapa - Discussão dos Resultados:

As categorias encontradas na etapa citada anteriormente foram discutidas a partir do referencial teórico sobre a temática do assunto.

## 4 RESULTADOS

Após a aplicação dos descritores estabelecidos no presente estudos nas bases de dados supracitadas, pode-se chegar ao número total de 36 artigos, sendo estes 04 da SCIELO, 05 da BVS e 27 da PUBMED, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da busca e seleção dos estudos incluídos.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

Em seguida, foram realizadas as leituras dos mesmos, aplicado os critérios de inclusão e exclusão. Assim, chegou-se ao número final de 09 artigos científicos, os quais tem os seus dados expostos na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da Revisão de Literatura

Referência	Título	Objetivo	Metodologia	Resultados
(MURRAY, et al. 2017)	Disponibilidade e eficácia do treinamento neuromuscular na prevenção de lesão do ligamento cruzado anterior em esportes do ensino médio: um estudo de coorte retrospectivo.	Documentar a disponibilidade de treinamento neuromuscular e sua relação com lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) em 4 grandes esportes do ensino médio por gênero, esporte e geografia rural/urbana, com a hipótese de que o aumento da exposição ao NMT estaria associado a menos lesões do LCA.	A maioria das equipes esportivas do ensino médio foi exposta ao TMN, que foi associado a menos lesões do LCA para homens, mas não para atletas do sexo feminino. São indicados melhores programas de treinamento preventivo específicos de gênero e esporte.	Mais de dois terços das equipes incorporaram facetas da NMT em seu esporte. Entre os atletas do sexo masculino, os jogadores de futebol expostos a treinadores esportivos licenciados sofreram significativamente menos lesões do LCA, e o NMT foi associado a significativamente menos lesões do LCA no futebol e futebol. Atletas do sexo feminino não demonstraram melhorias associadas semelhantes, com lesões no voleibol associadas ao aumento do NMT e lesões no futebol não associadas ao NMT. No entanto, as jogadoras de futebol feminino em ambientes rurais relataram menos lesões do LCA em comparação com equipes urbanas.

(NIKKI, et al. 2022)	A maioria dos times de futebol amador não implementa componentes essenciais do treinamento neuromuscular para prevenir lesões do ligamento cruzado anterior e entorses laterais do tornozelo	O treinamento neuromuscular (TNM) é eficaz na redução de lesões no futebol. O objetivo deste estudo foi documentar o uso da TNM para prevenir lesões do ligamento cruzado anterior e entorses laterais do tornozelo no futebol amador adulto e identificar barreiras para o uso da TNM.	Um total de 2.013 jogadores e 180 treinadores completaram a pesquisa de pré-temporada, enquanto 1.253 jogadores e 140 treinadores completaram a pesquisa de temporada. Trinta e quatro por cento (pré-temporada) a 21% (na temporada) dos jogadores usaram TNM, mas apenas 8% (pré-temporada) a 5% (na temporada) realizaram TNM adequado (ou seja, equilíbrio e exercícios pliométricos, pelo menos duas vezes por semana).	A maioria dos times de futebol amador não implementa componentes essenciais do TNM. Os resultados destacam a necessidade urgente de desenvolvimento de estratégias para potencializar o uso adequado de TNM no futebol amador.
(FRANK, et al. 2015)	Altos níveis de intenção do treinador de integrar um programa de prevenção de lesões do LCA no treinamento não se traduz em implementação efetiva	Avaliar o efeito de um workshop de treinamento do programa de prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior sobre os determinantes comportamentais de treinadores de futebol juvenil de nível de elite para implementar um programa de prevenção de lesões e descrever a conformidade dos treinadores com a implementação do programa de prevenção de lesões subsequentes.	Avaliamos os determinantes comportamentais dos treinadores de um clube de futebol em relação à implementação da programação de prevenção de lesões antes e depois de um workshop de treinamento usando pesquisas pré e pós-workshop. Em seguida, descrevemos a adoção subsequente dos treinadores do clube e a implementação do cumprimento da programação de prevenção de lesões durante a temporada seguinte.	Os workshops de coaching podem efetivamente aumentar as atitudes do coach, o controle comportamental percebido e a intenção de implementar um programa de prevenção de lesões. No entanto, altos níveis de determinantes comportamentais não parecem se traduzir em altos níveis de conformidade com a implementação.

<p>(NOYES, et al. 2013)</p>	<p>Um programa de treinamento para melhorar os índices neuromusculares e de desempenho em jogadoras de futebol do ensino médio</p>	<p>O objetivo deste estudo foi determinar se um programa de treinamento de prevenção de lesão do ligamento cruzado anterior específico para esportes poderia melhorar os índices neuromusculares e de desempenho em jogadoras de futebol do ensino médio</p>	<p>Combinamos componentes de um programa publicado de intervenção no ligamento do joelho para treinamento de salto e força com outros exercícios e exercícios para melhorar a velocidade, agilidade, força geral e condicionamento aeróbico. Nós hipotetizamos que este programa melhoraria significativamente os índices de desempenho neuromuscular e atlético em jogadoras de futebol feminino do ensino médio. O programa supervisionado de 6 semanas foi feito 3 d·sem (-1) por 90-120 minutos por sessão nos campos de futebol e nas instalações da sala de musculação nas escolas secundárias da área</p>	<p>Na fase 1, 62 atletas foram submetidos a um teste de drop-jump em vídeo, teste t, 2 testes de salto vertical, e um teste de sprint de 37 m antes e após a conclusão do programa de treinamento. Na fase 2, outros 62 atletas foram submetidos a um teste de condicionamento físico em vários estágios antes e após o treinamento. Houve melhorias significativas na distância média absoluta de separação do joelho, distância média absoluta de separação do tornozelo e distância média de separação do joelho normalizada no drop-jump, indicando um alinhamento dos membros na aterrissagem. Melhorias significativas foram encontradas no teste, potência aeróbica máxima estimada, teste de sprint de 37 m e no teste de salto vertical de aproximação de 2 passos. Este é o primeiro estudo que temos conhecimento que demonstrou a eficácia de um programa de treinamento de prevenção de lesão ligamentar do joelho na melhoria dos índices de desempenho atlético em jogadoras de futebol feminino do ensino médio. Estudos futuros determinarão se esses achados melhoram a adesão do atleta e a participação da equipe no treinamento de intervenção em lesão ligamentar do joelho.</p>
-----------------------------	--	--	--	--

(ORANGI, et al. 2021)	Métodos de aprendizagem motora que induzem a alta variabilidade da prática reduzem os fatores de risco cinemáticos e cinéticos de lesão do LCA sem contato	O objetivo deste estudo foi, portanto, examinar os efeitos dos métodos de aprendizagem motora de pedagogia linear (LP), pedagogia não linear (PNL) e aprendizagem diferencial (DL) na mudança de fatores cinéticos e cinemáticos durante o corte lateral esperado relacionado a lesões do LCA sem contato.	Esses métodos diferem principalmente na quantidade e no tipo de variabilidade de movimento que induzem durante a prática. Sessenta e seis jogadores iniciantes de futebol masculino ( $27,5 \pm 2,7$ anos, $180,6 \pm 4,9$ cm, $78,2 \pm 4,6$ kg) foram alocados aleatoriamente em um grupo que treinou por 12 semanas com métodos de aprendizagem motora do tipo LP, PNL ou DL. Todos os participantes completaram uma avaliação biomecânica do corte lateral antes e após o período de treinamento. A análise de covariância foi usada para comparar os resultados pós-teste entre os grupos, levando em conta as diferenças de grupo no desempenho inicial. As alterações em todas as variáveis cinemáticas e cinéticas nos grupos NLP e DL foram significativamente maiores em relação ao grupo LP. A maioria das comparações também foi diferente entre os grupos NLP e DL, com exceção da força de reação vertical do solo, dos momentos de extensão/flexão do joelho, valgo do joelho e dorsiflexão do tornozelo.	Nossos achados indicam que jogadores iniciantes de futebol do sexo masculino podem se beneficiar de programas de treinamento incorporando PNL ou DL versus LP para diminuir os fatores biomecânicos associados à lesão do LCA sem contato, provavelmente devido ao aumento da variabilidade de execução associada durante o treinamento.
(STOJANO VIC, et al. 2012)	Prevenção de lesões do LCA em atletas de esportes coletivos: uma revisão sistemática	O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar a eficácia das intervenções de treinamento destinadas a prevenir e reduzir as taxas de lesão do ligamento cruzado	Pesquisa no MEDLINE de janeiro de 1991 a julho de 2011 usando os termos joelho, LCA, ligamento cruzado anterior, lesão, prevenção, treinamento, exercício e intervenção. Nove dos 708 artigos preencheram os critérios de inclusão e	Coletivamente, os estudos indicam que há evidências moderadas para apoiar o uso de intervenções de treinamento multifacetadas, que consistiram em alongamento

	de intervenções de treinamento	anterior (LCA) em jogadores de esportes coletivos.	foram avaliados independentemente por dois revisores usando a escala McMaster Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group. Os escores de consenso variaram de 3 a 8 em 10. Sete de nove estudos demonstraram que as intervenções de treinamento têm um efeito preventivo no ACLI.	
(JOY, et al. 2013)	Fatores que influenciam a implementação de estratégias de prevenção de lesão do ligamento cruzado anterior por treinadores de futebol feminino	O objetivo deste estudo foi determinar a taxa de implementação do ACL IPP, identificar os fatores que influenciam a implementação e adquirir informações para auxiliar no desenho de estratégias de disseminação e implementação	Os sujeitos do estudo foram treinadores de jogadoras de futebol com idades entre 11 e 22 anos em Utah (n = 756). Os dados foram coletados usando uma pesquisa baseada na Web seguida de um estudo qualitativo no qual "treinadores de melhores práticas" - treinadores que atenderam aos critérios para a implementação bem-sucedida do ACL IPP-foram entrevistados por telefone. Uma minoria dos entrevistados, 19,8% (27/136), implementou o ACL IPP. Os fatores associados à implementação bem-sucedida incluem tempo de experiência como treinador e presença de pessoal de apoio adicional, como treinador de força e condicionamento ou treinador esportivo.	Os treinadores de melhores práticas (14/136) concordaram por unanimidade com o seguinte: (a) há benefícios de melhoria de desempenho do ACL IPP, (b) educação sobre prevenção de lesões do LCA deve ser necessária para o licenciamento, e (c) disseminação e implementação exigirão associações de futebol para promulgar políticas que exijam IPPs. Os esforços para implementar o ACL IPP devem ser conduzidos pelas organizações de futebol, enfatizar os benefícios de melhoria do desempenho e envolver a equipe técnica adicional.

<p>(TAKAHA SHI et al. 2019)</p>	<p>Um estudo retrospectivo dos mecanismos de lesão do ligamento cruzado anterior no basquete, handebol, judô, futebol e vôlei do ensino médio</p>	<p>O objetivo deste estudo foi analisar o mecanismo de lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) entre estudantes do ensino médio masculino e feminino em vários esportes diferentes para entender as tendências de lesão do LCA.</p>	<p>Um total de 1000 casos envolvendo estudantes do ensino médio que sofreram lesões do LCA durante a escola (futebol, basquete, vôlei, handebol e judô) e que recebiam benefícios de seguro por meio do Sistema de Auxílio Mútuo por Acidentes e Acidentes, foram incluídos para esclarecer os diversos mecanismos de lesão do LCA. O mecanismo de lesão do LCA foi dividido em lesões de contato e sem contato. As lesões de contato foram divididas em lesões de contato direto e indireto. As lesões do LCA sem contato também foram divididas em lesões de aterrissagem, que envolviam movimentos de aterrissagem de salto e lesões de corte e parada, que envolveu movimento com mudança de direção e desaceleração.</p>	<p>No geral, 99,0% das lesões do LCA no judô foram categorizadas como lesões de contato do LCA. Com relação às jogadoras de futebol e basquete feminino, o número de lesões indiretas do LCA foi maior do que as lesões diretas (72,2% e 76,7%, respectivamente).</p>
<p>(FERRI CARUANA, et al. 2020)</p>	<p>Efeitos do treinamento de força pélvica e do core nos fatores de risco biomecânicos para lesões do ligamento cruzado anterior</p>	<p>Pouco se sabe sobre as mudanças nos fatores de risco biomecânicos para uma lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) após a participação em um programa de treinamento de força pélvica e central (PCST) em jogadoras de equipe.</p>	<p>Trata-se de um estudo controlado randomizado no qual um total de 29 jogadoras de futebol foram recrutadas de um clube de futebol e divididas em dois grupos, a saber, grupo experimental (GE, N.=18; média [DP] idade, 17,8 [2,0] anos], peso 64,0 [6,6] kg e altura 1,7 [0,0] m) e grupo controle (controle, N.=11; média [DP] idade, 16,2 [1,2] anos, peso 61,6 [7,3] kg e altura 1,7 [0,0]m). O GE participou de um programa de PCST de 8 semanas na temporada (duas vezes/semana). Os participantes do GC realizaram seu</p>	<p>O PCST reduziu significativamente a FPPA na aterrissagem dinâmica, tanto nos membros inferiores dominantes quanto nos não dominantes. Além disso, este treinamento aumentou significativamente os ângulos de pico de flexão do quadril e joelho, mas não o ângulo de pico de dorsiflexão do tornozelo, que diminuiu significativamente no GC. Após a intervenção, o GE aumentou significativamente as medidas obtidas tanto para saltos bilaterais quanto unilaterais, mas não para o GC.</p>

			<p>treinamento normal sem fortalecimento pélvico e do core adicional. O ângulo de projeção do plano frontal do joelho (FPPA) pré e pós-intervenção, os ângulos de flexão de pico do quadril, joelho e tornozelo e a altura do salto foram coletados durante saltos de queda bilaterais e unilaterais.</p>	
--	--	--	---	--

Fonte: Elaboração Própria (2022).

## 5 DISCUSSÕES

Diante dos resultados expostos, pode-se constatar que a maioria dos estudos que trazem lesão de ligamento cruzado anterior, tratando-se do assunto em foco, a prevenção, detalha a relação entre o treinamento voltado para um sistema preventivo de lesões, ou precisamente do LCA. Também é visto com frequência em estudos que a lesão de LCA do joelho acomete bastante desportistas, dentre eles futebolistas, jogadores de basquetes, handebol, vôlei etc.

Em alguns casos a lesão do LCA pode ser um acometimento grave que requer tratamento cirúrgico, mantendo muitos atletas afastados das competições durante, pelo menos, quatro meses da época competitiva (GRIFFIN, et al. 2005). Ainda assim, pela sua gravidade e longo período de interrupção, a lesão é, por diversas vezes, responsável pelo abandono precoce da prática desportiva e pelo surgimento de possíveis complicações na integridade e funcionalidade da articulação do joelho segundo (SOARES, 2005).

A lesão do LCA, frequente nos esportes que exigem mudanças de direção e movimentos de rotação, é uma das lesões ligamentares mais comum nos joelhos. Os esportes que mais frequentemente provocam lesões são: futebol, esqui, basquete, voleibol, além de outros relacionados com movimentos tradicionais, em geral por contato não direto. Na literatura é possível evidenciar que em 2003 foram gastos mais de dois bilhões de dólares nas cirurgias de reconstrução do LCA. Estudos recentes demonstram que a lesão pode atingir até 3,5% da população, ocorrendo mais frequentemente nas segunda e terceira décadas de vida e, apesar do aumento da incidência no gênero feminino, ainda predomina na população masculina (COHEN, ABDALLA, 2003)

A capacidade física de um atleta que tem uma vivência em preparação para partidas intensas de seus esportes, é importante. Porém, não é o suficiente quando o nível de intensidade sobre o joelho, onde acontece a lesão, sobre movimentos de correr, pular e mudança de direção, acaba dando origem à um estresse na fisiologia envolvida, o que imediatamente precisa de uma maior atenção. E o que acontece, geralmente quando o joelho é submetido à grande esforço, até mesmo além do que pode suportar, dentre outros tipos de lesões é a lesão de ligamento anterior, que em caso de seu rompimento por completo é preciso passar por procedimento cirúrgico.

Muito se sabe o valor de um atleta para seu clube e sua equipe, foi também por esse motivo que para um atleta poder jogar em seu melhor nível é preciso garantia de todo um suporte que passe segurança durante seu momento junto ao clube e a equipe. Pensando nisso, nenhum dos atletas preferem chegar ao ponto de se lesionar em seu ligamento cruzado anterior

e ter que se proceder por cirurgia. Não seria apenas um gasto financeiro, seriam meses sem voltar a praticar o esporte, o que compromete uma parte de seu condicionamento físico.

Devido à complexidade multifatorial da lesão do LCA, Almeida et al. (2013), aborda de forma mais detalhada e integrada os principais fatores de risco de lesão do LCA em futebolistas. Um jogador percorre em torno de 10 km durante uma partida de futebol, sendo que corre cerca de 40%, andar 25%, realiza trote em 15%, atinge velocidade e corrida de costas por 10% na partida. Os movimentos bruscos ocorrem a cada seis segundos, o que facilita a ocorrência de lesões (ALMEIDA et al., 2013). A implementação de programas de prevenção de lesão do LCA se torna necessário afim de promover maior controle corporal durante a atividade desportiva, apesar de poucos estudos quando ao assunto (SANTOS, 2010).

O planejamento geral no período desportivo merece atenção especial, o treino deve ser o principal meio de prevenção das lesões. Repetindo-se as condições da competição, pode diminuir o tempo de sua execução, principalmente das atividades motoras, sendo a preparação inadequada dos jogadores um fator de risco de lesão (FERNANDES, 2007)

Os grupos musculares envolvidos, tendo em vista que os joelhos tendem a receber uma pressão de carga corporal, precisa ser fortalecida. Estabelecer movimentos biomecânicos que ajudem a melhorar consciência corporal, locomoção e precisão de movimento. Sabendo que um desconforto do LCA pode ser causado por um movimento descuidado, mesmo que seja uma leve agressão ao ligamento, sintomas como dores no local, por inflamação, é um sinal de que uma atenção precisa ser dada, os devidos cuidados diante da gravidade. Isso se torna comum quando se trata de uma situação de competição, por isso é preciso, conforme evidenciado nos estudos, elaborar programas para prevenção de lesões do LCA.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o presente trabalho, buscou-se tratar de estreitar a relação do profissional de educação física no âmbito de reabilitação em quadros futebolísticos, tratando-se de lesões do

LCA, assim enfatizando a importância desse profissional no processo de prevenção desse tipo de lesão no atleta de futebol. A prevenção da lesão de LCA se torna importante, apesar de não ser um assunto muito explorado na literatura, pois pouco foi visto sobre a temática nas buscas realizadas nas bases de dados. Diante disso pode-se concluir que é preciso uma atenção maior em assuntos voltados, especificamente, em artigos que falem sobre métodos de treinamento, fortalecimento da musculatura, periodização de treino com base em calendários desportivos etc. Isso fortaleceria cada vez mais, tomando como iniciativa, o interesse do profissional, o espaço para o profissional de educação física, e estabelecer novos horizontes sobre prevenção da lesão de LCA.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, Pedro Sávio Macedo de et al. Incidência de lesão musculoesquelética em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, p. 112-115, 2013.

ARUNDALE, Amelia JH; SILVERS-GRANELLI, Holly J.; MYKLEBUST, Grethe. ACL injury prevention: Where have we come from and where are we going?. **Journal of Orthopaedic Research®**, v. 40, n. 1, p. 43-54, 2022.

COHEN, Moisés; ABDALLA, Rene Jorge. Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento. In: **Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento**. 2003. p. 937-937.

COMETTI, G. et al. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. **International journal of sports medicine**, v. 22, n. 01, p. 45-51, 2001.

EKSTRAND, Jan; GILLQUIST, J. The avoidability of soccer injuries. **International journal of sports medicine**, v. 4, n. 02, p. 124-128, 1983.

FERNANDES, João. Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. 2007.

FERRI CARUANA, Ana María; PRADES INSA, Beatriz; SERRA AÑÓ, Pilar. Effects of pelvic and core strength training on biomechanical risk factors for anterior cruciate ligament injuries. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 2020, vol. 60, p. 1128-1138, 2020.

FERRI CARUANA, Ana María; PRADES INSA, Beatriz; SERRA AÑÓ, Pilar. Effects of pelvic and core strength training on biomechanical risk factors for anterior cruciate ligament injuries. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 2020, vol. 60, p. 1128-1138, 2020.

FRANK, Barnett S.; REGISTER-MIHALIK, Johna; PADUA, Darin A. High levels of coach intent to integrate a ACL injury prevention program into training does not translate to effective implementation. **Journal of science and medicine in sport**, v. 18, n. 4, p. 400-406, 2015.

GRIFFIN, Letha Y. et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. **The American journal of sports medicine**, v. 34, n. 9, p. 1512-1532, 2006.

HALL, Carrie M.; BRODY, Lori Thein. **Exercício terapêutico: na busca da função**. Guanabara Koogan, 2007.

INKLAAR, Han et al. Injuries in male soccer players: team risk analysis. **International journal of sports medicine**, v. 17, n. 03, p. 229-234, 1996.

JOY, Elizabeth Liz et al. Physical activity counselling in sports medicine: a call to action. **British journal of sports medicine**, v. 47, n. 1, p. 49-53, 2013. ENGSTRÖM, Björn et al. Does a major knee injury definitely sideline an elite soccer player?. **The American journal of sports medicine**, v. 18, n. 1, p. 101-105, 1990.

JUNGE, A.; DROVAK, J. Football injuries, a review on incidence and prevention. **Sports Med**, v. 34, p. 929-938, 2004.

KELLER, Cary S.; NOYES, Frank R.; BUNCHE, C. Ralph. The medical aspects of soccer injury epidemiology. **The American journal of sports medicine**, v. 16, n. 1\_suppl, p. S-105-S-112, 1988.

MANDELBAUM, Bert R. et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. **The American journal of sports medicine**, v. 33, n. 7, p. 1003-1010, 2005.

MCDANIEL JR, W. JASON; DAMERON JR, THOMAS B. The untreated anterior cruciate ligament rupture. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 172, p. 158-163, 1983.

MURRAY, Jared J. et al. Neuromuscular training availability and efficacy in preventing anterior cruciate ligament injury in high school sports: a retrospective cohort study. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 27, n. 6, p. 524-529, 2017.

MYER, Gregory D. et al. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 51-60, 2005.

NIELSEN, Allan Buhl; YDE, Johannes. Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 17, n. 6, p. 803-807, 1989.

NIKKI, Rommers et al. Joelho Cirúrgico Esportes Traumatol Artrosc . 2022 abr .

Noronha JC. Lesões do ligamento cruzado anterior. In: Espregueira-Mendes J, Pessoa P, editors. O Joelho. Lisboa: Lidel - edições técnicas, lda; 2006. p. 147-82.

NOYES, Frank R. et al. A training program to improve neuromuscular and performance indices in female high school soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 2, p. 340-351, 2013.

ORANGI, Behzad Mohammadi et al. Motor learning methods that induce high practice variability reduce kinematic and kinetic risk factors of non-contact ACL injury. **Human Movement Science**, v. 78, p. 102805, 2021.

PROENÇA, Adrião. **Ortopedia e Traumatologia: Noções Essenciais, 2ª Edição**. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2008.

RIEMANN, Bryan L.; LEPHART, Scott M. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. **Journal of athletic training**, v. 37, n. 1, p. 71, 2002.

RISBERG, May Arna et al. Design and implementation of a neuromuscular training program following anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 31, n. 11, p. 620-631, 2001.

RITCHIE, Joseph R.; PARKER, Richard D. Graft selection in anterior cruciate ligament revision surgery. **Clinical Orthopaedics and Related Research®**, v. 325, p. 65-77, 1996.

SCHIFF, Brian; SMITH, Brian. **Protecting the Athlete's Knee: A Complete Guide to ACL Injury Prevention and Athletic Excellence**. PTAK, 2004.

SCHMIDT-OLSEN, Søren et al. Injuries among young soccer players. **The American journal of sports medicine**, v. 19, n. 3, p. 273-275, 1991.

Soares J. O treino do futebolista. Porto: Porto Editora, lda; 2005.

STOJANOVIC, Marko D.; OSTOJIC, Sergej M. Preventing ACL injuries in team-sport athletes: a systematic review of training interventions. **Research in Sports Medicine**, v. 20, n. 3-4, p. 223-238, 2012.

TAKAHASHI, Saeko et al. A retrospective study of mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in high school basketball, handball, judo, soccer, and volleyball. **Medicine**, v. 98, n.

26, 2019. SANTOS, Pricilla Bertoldo. Lesões no futebol: uma revisão. **Efdeportes. com**, v. 15, n. 143, 2010.

VAN MECHELEN, Willem; HLOBIL, Hynek; KEMPER, Han CG. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. **Sports medicine**, v. 14, n. 2, p. 82-99, 1992.

VOIGT, Christine; SCHÖNAICH, Marcus; LILL, Helmut. Anterior cruciate ligament reconstruction: state of the art. **European Journal of Trauma**, v. 32, n. 4, p. 332-339, 2006.

ZAKAS, Athanasios et al. **Bilateral peak torque of the knee extensor and flexor muscles in elite and amateur male soccer players**. Aristotle University of Thessaloniki, 2005.