

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO – UNIBRA  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**Adria Layana Arruda Eustáquio  
Anna Luyza Pereira de Souza da Cruz Ferreira  
Matheus Vinicius Santana Silva**

**EFEITOS DOS EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS SOBRE O EQUILÍBRIO DE  
ATLETAS COM LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS DE TORNOZELO: revisão  
integrativa**

**RECIFE  
2023**

**Adria Layana Arruda Eustáquio**  
**Anna Luyza Pereira de Souza da Cruz Ferreira**  
**Matheus Vinicius Santana Silva**

**EFEITOS DOS EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS SOBRE O EQUILÍBRIO DE  
ATLETAS COM LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS DE TORNOZELO: revisão  
integrativa**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos  
requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Ma. Glayciele Leandro de  
Albuquerque

RECIFE  
2023

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

E91e Eustáquio, Adria Layana Arruda.  
Efeitos dos exercícios proprioceptivos sobre o equilíbrio de atletas com lesões musculoesqueléticas de tornozelo: revisão integrativa / Adria Layana Arruda Eustáquio; Anna Luyza Pereira de Souza da Cruz Ferreira; Matheus Vinicius Santana Silva. - Recife: O Autor, 2023.  
20 p.

Orientador(a): Ma. Glayciele Leandro de Albuquerque.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2023.

Inclui Referências.

1. Tornozelo. 2. Propriocepção. 3. Coordenação motora. 4. Equilíbrio postural. I. Ferreira, Anna Luyza Pereira de Souza da Cruz. II. Silva, Matheus Vinicius Santana. III. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

## **AGRADECIMENTO**

Em primeiro lugar agradecemos à Deus, pela graça e força que nos concedeu durante toda a graduação e durante a realização deste trabalho de conclusão, à Ele devemos as nossas conquistas e vitórias alcançadas pois sem Ele nada disso seria possível.

Agradecemos aos nossos pais e irmãos por toda força que nos foi dada em momentos complicados e difíceis e por todo incentivo e encorajamento de ser melhor nos momentos em que pensamos em desistir. Em especial aos nossos pais, por serem nossos maiores apoiadores e incentivadores desde o início da nossa graduação.

Agradecemos também aos nossos familiares e amigos que de forma direta e indireta nos ajudaram e contribuíram para esta conquista

Somos gratos em especial à nossa estimada orientadora Prof<sup>a</sup> Glayciele Albuquerque que aceitou nosso convite e tanto se empenhou nos ajudando e orientando o nosso trabalho, com toda paciência e disponibilidade em tirar dúvidas e nos corrigir sempre que necessário.

Por fim, agradecemos a todos que direta e indiretamente nos deram sua parcela de contribuição tanto na realização deste trabalho como durante todo o período de graduação.

Nossos sinceros agradecimentos

## RESUMO

**Introdução:** As lesões esportivas, atualmente, são acompanhadas por um nível de incidência elevado em torno de 70%, sendo o tornozelo o mais acometido em relação ao membro inferior. Dentre as variadas modalidades esportivas, como por exemplo voleibol, basquetebol ou futebol, vão necessitar de uma estabilidade dinâmica como respostas para que ocorram movimentos como desacelerações bruscas e saltos. A propriocepção é a medição que damos ao sistema nervoso central (SNC) por diversos tipos de receptores proprioceptivos que se localizam em todo o nosso corpo, sendo os principais pontos nos ossos, tendões, ligamentos, tecido subcutâneo, em fâscias musculares e nos músculos. A estimulação neuromuscular proprioceptiva vai ajudar possibilitando o aumento de ADM, ao mesmo tempo que vai auxiliar no estímulo da atividade agonista, e inibindo a ação da musculatura antagonista **Objetivo:** O objetivo principal deste estudo é analisar os efeitos dos exercícios proprioceptivos sobre a coordenação motora e o equilíbrio postural em atletas com lesões musculoesqueléticas de tornozelo. **Métodos:** O trabalho se trata de uma revisão integrativa, onde foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas (BVS MedLine) , sendo incluídos artigos de ensaios clínicos no idioma tanto português como também no inglês, no período de Agosto a Novembro de 2023. **Resultados:** Os atletas que foram submetidos ao treino proprioceptivo tiveram uma melhora quanto a questão do equilíbrio além de outras tópicos como coordenação e força. **Discussão:** Diante das evidências, foram vistos que o treino proprioceptivo reduz a incidência de lesões e acelera a recuperação de lesões já acometidas ao atleta, a reeducação contribuiu para a perda de medo nas atividades realizadas. Diminuir a incidência das lesões no esporte, mas em foco o treino proprioceptivo vem como aliado para os fisioterapeutas na questão do equilíbrio dos atletas num pós lesão. **Conclusão:** Diante das evidências, foram vistos que o treino proprioceptivo reduz a incidência de lesões e acelera a recuperação de lesões já acometidas ao atleta, além de melhorar o equilíbrio para que o atleta retorne ao esporte.

**PALAVRAS – CHAVES:** Tornozelo, Propriocepção, Coordenação Motora, Equilíbrio Postural.

## ABSTRACT

**Introduction:** Sports injuries are currently accompanied by a high incidence level of around 70%, with the ankle being the most affected in relation to the lower limb. Among the different sports, such as volleyball, basketball or football, they will require dynamic stability as responses for movements such as sudden decelerations and jumps to occur. Proprioception is the measurement we give to the central nervous system (CNS) through different types of proprioceptive receptors that are located throughout our body, the main points being in the bones, tendons, ligaments, subcutaneous tissue, muscular fascia and muscles. Proprioceptive neuromuscular stimulation will help by enabling an increase in ROM, at the same time as it will assist in stimulating agonist activity, and inhibiting the action of antagonist muscles

**Objective:** The main objective of this study is to analyze the effects of proprioceptive exercises on motor development and postural balance in athletes with ankle musculoskeletal injuries.

**Methods:** The work is an integrative review, where searches were carried out in electronic databases (VHL MedLine), including clinical trial articles in both Portuguese and English, from August to November 2023.

**Results:** Athletes who underwent proprioceptive training experienced an improvement in terms of balance, as well as other topics such as coordination and strength.

**Discussion:** Given the evidence, it was seen that proprioceptive training reduces the incidence of injuries and accelerates the recovery of injuries already suffered by the athlete, re-education contributed to the loss of fear in the activities performed. Reduce the incidence of injuries in sport, but in focus proprioceptive training comes as an ally for physiotherapists in the issue of athletes' balance post-injury

**Conclusion:** Given the evidence, it was seen that proprioceptive training reduces the incidence of injuries and accelerates recovery from injuries already suffered by the athlete, in addition to improving balance so that the athlete returns to sport.

**Keywords:** Ankle, Proprioception, Motor Coordination, Postural Balance.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
<b>2.1</b>	<b>Tornozelo</b> .....	10
2.1.1	<i>Anatomia</i> .....	10
2.1.2	<i>Biomecânica</i> .....	10
<b>2.2</b>	<b>Lesões de tornozelo no esporte</b> .....	11
2.2.1	<i>Mecanismo de Lesão</i> .....	11
2.2.2	<i>Lesões Agudas e Crônicas</i> .....	12
<b>2.3</b>	<b>Propriocepção e exercícios proprioceptivos</b> .....	14
2.3.1	<i>Conceito</i> .....	14
2.3.2	<i>Influência da Propriocepção</i> .....	15
2.3.3	<i>Indicações do Treino Proprioceptivo</i> .....	15
2.3.4	<i>Exercícios Proprioceptivos</i> .....	15
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	18
3.1	<i>Tipo de Revisão e Período da Pesquisa</i> .....	18
3.2	<i>Base de Dados e Seleção de Estudos</i> .....	18
3.3	<i>Critério de Elegibilidade</i> .....	18
3.4	<i>Descritores e Estratégia de Busca</i> .....	19
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	20
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	23
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

As lesões esportivas, atualmente, são acompanhadas por um nível de incidência elevado em torno de 70%, sendo o tornozelo o mais acometido em relação a articulação do membro inferior. Dentre as variadas modalidades esportivas, como por exemplo voleibol, basquetebol ou futebol, vão necessitar de uma estabilidade dinâmica como respostas para que ocorram movimentos como desacelerações bruscas e saltos. Diante disso, quando há uma limitação funcional nos atletas, vão existir instabilidades que serão ocasionadas por lesões musculoesqueléticas. (Domingues, Márcio L. P. 2008). Considerando que a lesão mais comum ocorra no tornozelo, alguns episódios de recorrentes lesões podem acabar tendo fatores prejudiciais, como a perda da dorsiflexão e um déficit no equilíbrio do atleta. (Alghadir et al, 2020)

Com isso, o tornozelo sendo responsável por fazer movimentos biarticulares e sendo constituída por três articulações (articulação tíbio-társica, articulação talocalcaneonavicular e articulação subtalar), vai ser uma das principais que mais acomete os indivíduos fisicamente ativos. Com isso, irá causar alterações nos receptores articulares que possuem o controle motor, onde poderá provocar deficiências sensório-motoras no sistema musculoesquelético do atleta. (Huang et al, 2021)

A propriocepção é a medição que damos ao sistema nervoso central (SNC) por diversos tipos de receptores proprioceptivos que se localizam em todo o nosso corpo, sendo os principais pontos nos ossos, tendões, ligamentos, tecido subcutâneo, em fáscias musculares e nos músculos. (Rossato et al, 2013)

Muitas vezes as limitações funcionais são provenientes da instabilidade em uma pós lesão articular, e a reabilitação busca melhorar a proteção muscular por meio de treinos de condicionamento físico e de reflexo. Focado em gerar uma estabilidade para a estrutura, o mecanismo neuromuscular vai criar novas conexões para que se relacionem com a parte neural, ligamento e músculos para que haja uma melhora da articulação acometida. (Aquino et al 2004).

A irregularidade no controle postural se deve a uma combinação de déficits relacionados ao controle neuromuscular e propriocepção que limita o sistema de defesa dinâmico por conta da lesão ocorrida, o que pode proporcionar lesões recorrentes e instabilidade, seja ela em qualquer articulação. Quando dor e inchaço

reduzirem mediante a uma intervenção inicial pós lesão, o atleta deverá começar os seus exercícios terapêuticos e um programa progressivo que vise a melhora da função global relacionada a amplitude de movimento (ADM), força, propriocepção e controle motor. (Alghadir et al, 2020)

A estimulação neuromuscular proprioceptiva vai ajudar possibilitando o aumento de ADM, ao mesmo tempo que vai auxiliar no estímulo da atividade agonista, e inibindo a ação da musculatura antagonista. São vários os autores que sugerem ser os fusos musculares os principais responsáveis pela propriocepção. (Domingues, Márcio L. P. 2008).

Logo, a propriocepção fazendo parte da reabilitação e sendo vista mais no meio desportivo, é possível que a sensibilidade proprioceptiva seja um aliado do indivíduo com o meio, estabelecendo assim informações em que cada segmento do corpo e padrões anatômicos estejam em sua determinada posição. Mas, para que isso ocorra, vai haver um conjunto de fatores onde dependerá desde o desempenho muscular do atleta até o condicionamento físico dele e dos estímulos mecânicos. (Domingues, Márcio L. P. 2008)

Com isso, partindo do exposto, este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos dos exercícios proprioceptivos sobre o equilíbrio em atletas com lesões musculoesqueléticas no tornozelo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 TORNOZELO

#### 2.1.1 Anatomia

O complexo articular tornozelo-pé, é subdividido por três segmentos, que são o retropé (ossos calcâneo e tálus), médio pé (ossos navicular, cubóide e os três cuneiformes) e o antepé (ossos metatarsais e falanges). Atendendo a demandas de estabilidade e mobilidade, sendo assim um complexo biarticular, vai promover um suporte estável para o corpo humano e de sustentação de peso no qual não apresentará um gasto energético, enquanto estará realizando uma ação de alavanca fixa. (Teixeira, Olney,1997)

Sendo assim, o tornozelo ou também conhecido como articulação talocrural, é uma junção dos ossos da perna (tíbia e fíbula) ao tálus, da mesma forma que é composto por ligamentos, cápsula articular e porção distal da membrana interóssea. Essa articulação, de maneira proximal, consiste na composição distal da tíbia e pelos maléolos tibial e fibular (superfície articular côncava), já em uma forma distal, vai ser composta pelo tálus e três facetas articulares (lateral grande, medial pequena e superior). (Teixeira, Olney,1997).

Figura 1 – Anatomia do tornozelo/pé



Fonte: <https://www.rafaelbarban.com.br/anatomia-do-pe/>

#### 2.1.2 Biomecânica

A biomecânica pode ser definida como o movimento que uma articulação vai poder realizar no seu próprio eixo ou plano (frontal, sagital e horizontal). Quando se

fala do tornozelo, vai se limitar em planos simples, que vão se caracterizar em movimentos de inversão e eversão no plano frontal, dorsiflexão e flexão plantar no plano sagital, e abdução e adução no plano horizontal. (Mark Dutton, 2010)

Cada um desses movimentos vai se distinguir e ter sua particularidade, como por exemplo na inversão, algumas literaturas, definem como a junção dos movimentos de supinação e adução, enquanto eversão vai ser quando os movimentos de pronação e abdução acontecem. Então, com isso, pode-se afirmar que a eversão é caracterizada como um movimento que ocorre no plano frontal do pé ao redor do eixo ântero-posterior de um modo em que a região medial da sola faça um movimento no sentido plantar do pé, e a inversão permanecendo no mesmo eixo, fará com que a região lateral da sola se mova em uma direção plantar. (Mark Dutton, 2010)

Já nos movimentos da dorsiflexão e a flexão plantar, vai ocorrer no plano sagital ao redor do eixo médio lateral, onde a flexão plantar vai se caracterizar por um movimento onde os dedos do pé ficará apontado para baixo, e a dorsiflexão sendo o movimento contrário, apontando os dedos do pé para cima. Por fim, a abdução e a adução vão ser definidas de forma simples, onde a abdução fará um movimento no sentido lateral e a adução no sentido medial do pé, ambos sendo no plano horizontal. (Mark Dutton, 2010)

## **2.2 LESÕES DE TORNOZELO NO ESPORTE**

### *2.2.1 Mecanismo de lesão*

As lesões esportivas, geralmente, são classificadas conforme as suas causas e o tempo que elas levam para ocorrer. Contudo, as lesões vão resultar de causas como: compressão, tensão ou estiramento, e cisalhamento. O termo dito como mecanismo de lesão, será utilizado por incontáveis autores a fim de descrever um determinado fenômeno que desencadeará processos biomecânicos. Esse termo será definido como um processo físico que vai ser responsável por uma ação, reação ou por um resultado. (Bahr et al, 2005)

Uma lesão só é ocasionada se houver uma transferência de energia mecânica para o próprio tecido lesado, pelo fato das propriedades mecânicas que estarão presentes no corpo humano e que determinam como será a resposta à cargas externas. Como já exposto, terá diferentes causas ou formas de classificar um mecanismo de lesão. (Bahr et al, 2005)

O mecanismo de lesão que é mais observado no tornozelo se dá muito por contato direto, que seria quando o atleta entra em contato ou conflito direto com um segundo atleta, mas também sendo considerado outros tipos de mecanismo, como o contato indireto ou até mesmo sem contato. Nesse caso, o contato indireto é a ação na qual um atleta se envolve com um obstáculo que possivelmente possa alterar a forma em que o pé vai ser posicionado, e o mecanismo sem contato quando há alguma aterrissagem errada, quando não há nenhuma força externa. (Jennifer M, et al 2019).

Existem diversas formas de um tecido se lesionar, dentre elas a compressão vai ser uma forma de lesão causada por um impacto em uma determinada área ou parte específica do corpo, que poderá provocar desde sangramento até fraturas ósseas ou danos articulares. Já a tensão ou estiramento, vai ocorrer através de uma distensão além do limite de um tecido, podendo acontecer na aterrissagem de saltos ou durante um tiro excessivo em corridas. E uma lesão por cisalhamento, será causada pelo atrito de duas superfícies (por exemplo o contato da pele com o solo) podendo afetar tecidos subjacentes. (Melinda J. Flegel, 2015)

Porém, pode-se afirmar que fatores que venham causar alguma lesão, são de características que atuam como cargas externas que sobrecarregam as articulações, mas também podendo ser de fatores de cargas intrínsecas que acabam afetando a tolerância à carga. (Bahr et al, 2005). A partir disso, a depender da modalidade esportiva e da área afetada, é o que irá determinar o período de tratamento e também conforme as lesões antecedentes, juntamente com fatores psicológicos. (Seul Lee et al, 2020)

### *2.2.2 Lesões agudas e crônicas*

As lesões agudas são observadas em um processo específico, como por exemplo quedas ou colisões com outros atletas ou em equipamentos. Podem ser também geradas por um trauma específico, entre elas temos: contusões, entorses, luxações e subluxações, e fraturas ósseas. (Renström et al, 1999)

Essas lesões geralmente ocorrem por contusões, que é quando os tecidos e capilares sanguíneos estão danificados, deixando escapar líquido e sangue, o que pode gerar dor, edema e descoloração da pele (hematomas). Podendo ser uma lesão superficial, que vão ser classificadas menores do que as profundas, essas lesões podem atingir a pele mas também podem atingir os órgãos internos e estruturas mais

profundas, gerando uma ausência da função do órgão possivelmente atingido. (Melinda J. Flegel, 2015)

Já as entorses, irão ser consideradas como uma lesão traumática, que vai envolver ligamentos e articulações, e será uma lesão na qual terá mais incidência quando se trata do complexo tornozelo-pé. Causada por um movimento abrupto, de inversão ou eversão do pé, vai acabar envolvendo ou não um rompimento dos ligamentos presentes na estrutura. (Melinda J. Flegel, 2015) Podemos citar como exemplo, a lesão que a jogadora Macris Carneiro da seleção brasileira de vôlei (CBV) sofreu nas Olimpíadas de Tóquio, em 2021, após uma aterrissagem brusca de um bloqueio no jogo contra o Japão.

Esse tipo de lesão vai possuir três graus (I, II e III), sendo uma lesão de grau I quando o ligamento houver um leve estiramento com uma chance de ruptura de algumas de suas fibras. Já no grau II, existirá uma ruptura parcial do ligamento, e no grau III, o ligamento vai ter sofrido uma ruptura total do tecido fibroso (Renström et al,1999)

Além disso, terá lesões ocasionadas por luxações e subluxações, que ocorrem quando uma articulação é atingida e conseqüentemente é separada ou o osso sai do seu devido lugar/posição. No entanto, o que diferencia luxação para subluxação, é que na luxação o osso fica fora do lugar até que o mesmo seja reposicionado de volta, e na subluxação é quando o osso sai e volta imediatamente para o lugar. Esse tipo de lesão acaba ocorrendo em uma prevalência maior no membro superior, assim como ombros, cotovelos e dedos da mão, e no membro inferior ocorrendo na patela. (Melinda J. Flegel, 2015)

Por fim, podemos dizer que as lesões por fraturas ósseas, resultam em compressão ou esforço excessivo aplicado ao osso. No meio esportivo, as fraturas são consideradas a segunda lesão mais comum entre os atletas, classificadas em fraturas fechadas e expostas (quando o osso quebrado chega a perfurar a pele). A fratura fechada ocorre quando um osso quebrado que não transpassa a pele, prevalecendo as lesões por avulsão, e as lesões expostas ocorre quando um osso quebrado transpassa a pele, normalmente acontecem em sua maioria com atletas menores de 18 anos, pelo fato de ter placas moles de crescimento. (Renström et al,1999)

Já as lesões crônicas, vão se desenvolver por um período em que terá ocorrido estresses repetitivos. Sendo assim, um dos principais alvos para que os atletas

tenham uma reabilitação a curto prazo e uma evolução da saúde física e psicológica, pelo fato de considerar importante a questão emocional do atleta. (Seul Lee et al, 2020). As lesões crônicas são compostas por distensões musculares crônicas, bursite, tendinose e tenossinovite, e lesões ósseas crônicas. (Melinda J. Flegel, 2015)

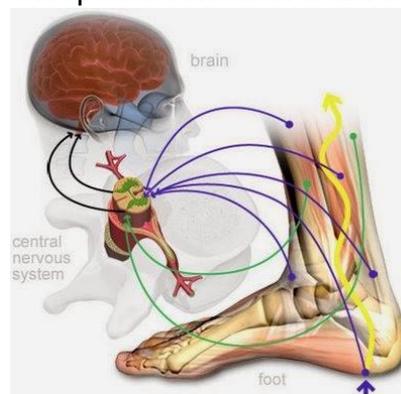
Em uma distensão muscular crônica, ocorre quando um músculo é colocado em uma sobrecarga excessiva e repetitiva, sofrendo um estiramento crônico e prolongado. Já na bursite, são pequenas bolsas que contêm uma pequena quantidade de líquido, onde vai ser oportunizado uma neutralização dos tecidos sobre os ossos, podendo gerar episódios de inflamação (geralmente nos ombros, cotovelos e patela) causadas por irritação devido ao seu uso excessivo. (Renström et al,1999)

## 2.3 PROPRIOCEPÇÃO E EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS

### 2.3.1 Conceito

A propriocepção é uma sensação que é levada ao sistema nervoso central (SNC) pelos muitos receptores proprioceptivos que se localizam em ossos, ligamentos, tendões e também no tecido subcutâneo, podem ser encontrados também nas fâscias musculares. O input sensorial como é mais conhecido é a discriminação de posição articular que inclui direção, velocidade e amplitude de movimento assim como a tensão exercida sobre os tendões. (Rossato et al, 2013).

Figura 2 – Resposta sensorial a um estímulo



Fonte: <https://www.pedalafloripa.com/2014/04/propriocepcao-o-que-e-qual-sua.html>

### 2.3.2 Influência da propriocepção

A propriocepção influencia no equilíbrio postural pontualmente, porque é um dos sistemas responsáveis pela aferência sensorial, em conjunto com os sistemas

visual e vestibular. O equilíbrio, é uma conexão sensório motora que garante a manutenção postural, que vai ocorrer quando o sistema visual, o somatossensorial e o vestibular entram em conflito com o SNC. (Baldaço et al, 2010)

Ela também pode alterar negativamente a marcha, a força muscular e o equilíbrio, pois estas necessitam de integridade neural nas sensações proprioceptivas. O equilíbrio postural é mantido por causa das características da viscoelasticidade dos músculos, e por causa de ajustes posturais que começam por conta de informações sensoriais visuais, vestibulares e somatossensoriais, mas é mais intenso a expressão quando falamos de equilíbrio postural. (Simoneau GG et al, 1995)

Em contrapartida, a propriocepção pode ser lesada quando temos algum tipo de dano muscular, porque vai possuir uma relação direta com os movimentos das articulações. Como por exemplo, uma alteração que será provocada na sensibilidade proprioceptiva, que vai predispor futuras instabilidades nas determinadas articulações, assim como uma fratura de tornozelo. Os receptores articulares estão entre os principais proprioceptores do nosso corpo, e são compostos por corpúsculos de Ruffini, Paccini e Golgi por terminações livres, através de uma deformação gerada por meio de tração ou coaptação articular que os receptores são estimulados. (Rosato et al, 2013)

### *2.3.3 Indicações do treino proprioceptivo*

A indicação é quando existe perda de perspicácia de controle motor de movimento, que se agrava no decorrer do tempo indo para parte sensorial e também podendo ter uma dificuldade num conhecimento motor novo. Temos também que levar em conta a função proprioceptiva de cada local, como por exemplo a percepção de equilíbrio e coordenação do tornozelo em um pós torção. (Moon KM et al, 2021)

### *2.3.4 Exercícios proprioceptivos*

Em decorrência da diminuição de edema e dor, devemos iniciar o processo de exercícios terapêuticos de forma progressiva visando a melhora de forma globalizada dos membros afetados. O programa de reabilitação de lesões do tornozelo tem como foco os treinos de força e de equilíbrio no pós lesão imediato, sendo os exercícios de equilíbrio envolvendo o corpo como um todo de uma forma mais global, e os de força vão ser mais específicos para a lesão. Para começar os atendimentos é necessário toda uma avaliação focada na lesão do paciente, assim como ter conhecimento dos

fatores de risco e da provável evolução no pós lesão para que possa montar todo um plano de tratamento individualizado e adequado. (Alghadir et al 2020)

Deve ser preparado um programa de reabilitação amplo com benefícios a curto e longo prazo. A longo prazo, deve ser incluso a parte de controle neuromuscular, propriocepção e força, além do treino de equilíbrio que é extremamente importante na influência da estabilidade e de controle postural do paciente, abordando a artrocinemática e observando tolerância de cada paciente. (Alghadir et al 2020)

O mecanismo de lesão está associado ao controle neuromotor do atleta já que aproximadamente 70% ou mais das inúmeras lesões são representas por mecanismo sem contato, como por exemplo a desaceleração brusca e repentina (muito visto no futebol e basquete) e aterrissagem (como no salto com vara ou salto à distância por exemplo).(Arumugam A, et al 2021)

A reconstrução do ligamento cruzado anterior (RLCA), por exemplo, é tratada por reconstrução cirúrgica majoritariamente, e logo em seguida temos a fase de reabilitação. Até o atual momento não existe um consenso sobre um tratamento padrão para esse tipo de lesão mas, nós sabemos que esse tratamento deve incluir prioritariamente exercícios de fortalecimento, estabilidade e equilíbrio, buscando o aumento de níveis de mecanorreceptores que foram diminuídos devido a lesão, ajudando assim na propriocepção do joelho. (Arumugam A, et al 2021)

A lesão de menisco é uma lesão comum no esporte e também é uma lesão degenerativa, onde nós podemos ter dores no joelho (articulação do joelho), como também ouvir alguns estalos, sentir o joelho “travar” ao realizar algum movimento, sensação de pernas fracas no decorrer do dia e visualmente podemos ver a atrofia do músculo quadríceps, que é o principal músculo que nos ajuda a ficar em posição de ortostase. Então para o tratamento ainda não se tem um protocolo padrão, mas é primordial que tenhamos em mente para trabalhar a estabilidade, a resistência e o equilíbrio postural. (Wen L, et al 2022)

É na fase crônica, temos que ver se o tratamento conservador vai ser viável ou não, caso não seja viável, será necessário fazer a cirurgia. Após feita a cirurgia, já poderá começar os exercícios funcionais voltados para musculatura estabilizadora do joelho, como fortalecimento da musculatura, contração estática e elevação de perna a fim de prevenir a atrofia do quadríceps. Podemos também iniciar uma caminhada com descarga de peso para que as funções sejam restauradas dentro de 2 a 3 meses do pós cirúrgico. (Wen L, et al 2022)

Possuem algumas formas diferentes de usarmos a propriocepção, como por exemplo, uma superfície instável onde desafie o tornozelo, para alterar a entrada aferente dos fusos musculares podendo usar como estímulo a vibração, tapar os olhos para ter uma visão obstruída, assim perturbando o sistema visual e vestibular entre outros. Os déficits podem afetar a lógica, os mecanismos e o principal que é o controle motor, com isso, a neuroplasticidade é um importante ponto a se observar pelo motivo de se tratar da capacidade do sistema nervoso (SN) de se modificar e se adaptar para auxiliar no pós lesão. (Arumugam et al, 2021)

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 TIPO DE REVISÃO, PERÍODO DA PESQUISA, RESTRIÇÃO LINGUÍSTICA E TEMPORAL

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Realizado no período de agosto a novembro de 2023. Houve uma restrição linguística nos idiomas Português, Inglês e Espanhol, sem nenhuma restrição de tempo.

#### 3.2 BASES DE DADOS, SELEÇÃO DOS ESTUDOS E REALIZAÇÃO DAS BUSCAS

A busca de artigos foi realizada nas seguintes bases de dados: National Library of Medicine National (MEDLINE) via PUBMED e Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde BVS. Após a análise do título dos estudos, foram utilizados aqueles que estão de acordo com o intuito do nosso trabalho e aqueles que foram selecionados após a verificação do resumo e lidos na íntegra e adicionados ao estudo. Foram utilizados 2 pesquisadores independentes que selecionaram separadamente os artigos expostos nesse trabalho.

#### 3.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Formulada com base na estratégia do PICOT (P: população / I: intervenção / C: controle / O: desfecho-*outcome* / T: tipo de trabalho), onde a população corresponde aos atletas com lesões musculoesqueléticas de tornozelo, a intervenção aos exercícios proprioceptivos, sem critérios para grupo controle, o desfecho equilíbrio, e o tipo de trabalho referente à ensaios clínicos.

Quadro 1- Critério de elegibilidade

Critérios	Inclusão
P (população)	Atletas com lesões musculoesqueléticas em tornozelo
I (intervenção)	Exercícios Proprioceptivos
C (controle)	Sem Critérios
O ("outcome"=desfecho)	Equilíbrio
T	Ensaio Clínicos

Fonte: autoria própria (2023)

### 3.4 DESCRITORES E ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca dos estudos foi realizada através dos seguintes descritores: *Ankle, Proprioceptive exercise, Physiotherapy, Athletes, Balance*. Os termos foram adaptados para o uso em cada base de dados com a utilização dos operadores booleanos AND entre os termos.

Quadro 2 - Estratégia de busca

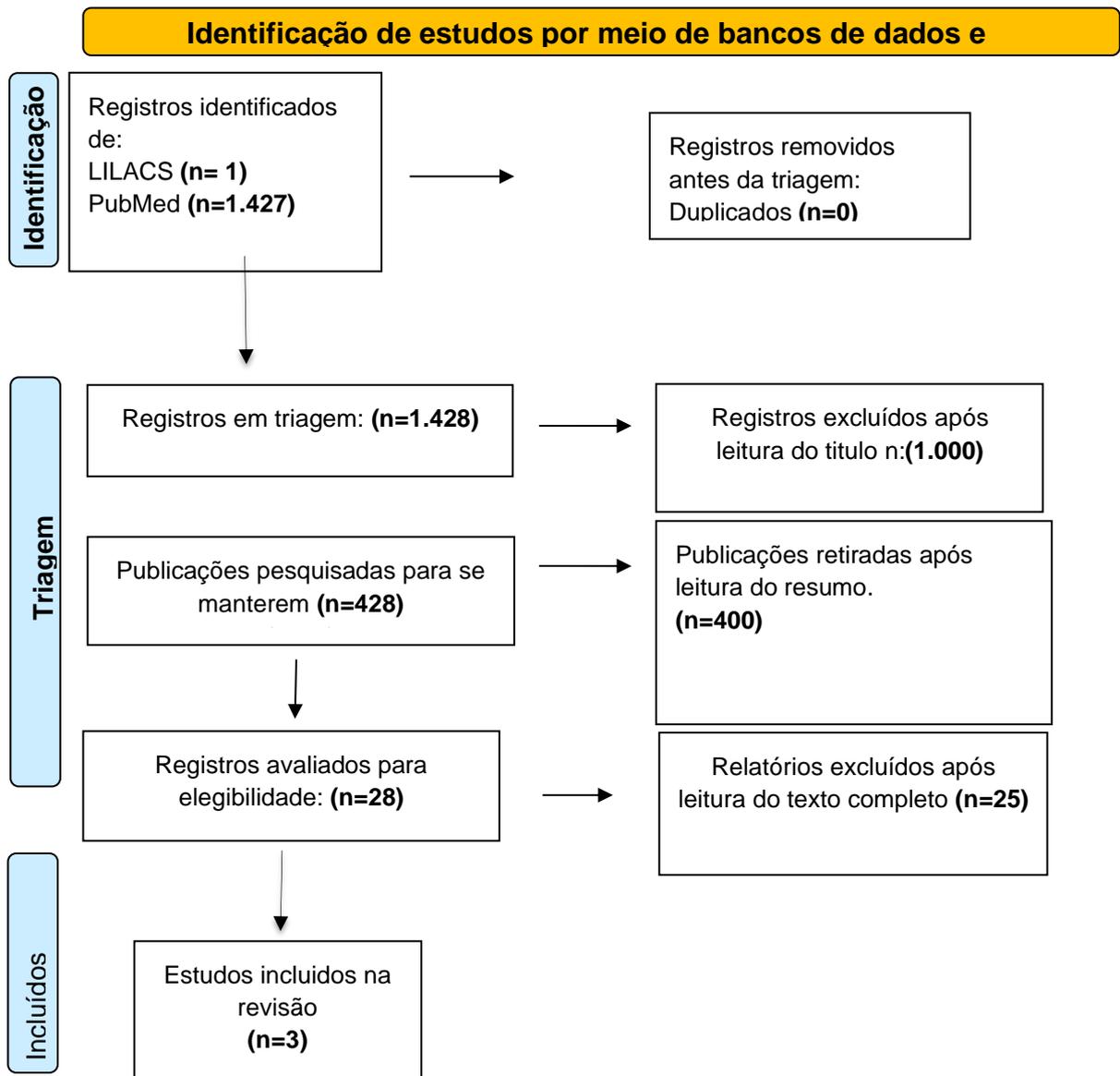
Pubmed	proprioceptive exercise AND ankle AND athletes proprioceptive exercise AND ankle AND athletes AND balance
Lilacs	proprioceptive exercise AND ankle AND athletes proprioceptive exercise AND ankle AND athletes AND balance

**Fonte:** autoria própria (2023)

## 4 RESULTADOS

Para a apresentação do fluxograma foi utilizado o modelo Prisma Statement, (Figura 1). De todos os 1.428 registros encontrados nas bases de dados PUBMED E LILACS, através do cruzamento dos descritores, não houve exclusão por duplicatas de artigos. 1.000 dos estudos foram excluídos após leitura de título. 428 artigos foram selecionados para leitura de resumo, 400 artigos foram retirados após leitura de resumo com isso restaram 28 artigos para leitura na íntegra, após essa leitura obtivemos a exclusão de 25 artigos restando apenas 3 artigos para inclusão nesta revisão por considerável aprovação dos pesquisadores independentes.

**Figura 3 – Fluxograma PRISMA**



Através dos 3 artigos analisados, quadro 3, foi possível observar por meio de comparação que a composição da amostra foi feita por pessoas adultas, De acordo com os critérios de elegibilidade descritos anteriormente, foi possível observar a relação dos artigos nas amostras de atletas com entorses de tornozelo

Quadro 3 – Características dos estudos incluídos

Autor (data)	População	Grupos e amostras	Tratamento do grupo controle	Tratamento do grupo de intervenção	Tempo, duração e frequência	Métodos de avaliação	Resultados
Huang et al, 2021	Foram utilizados 45 atletas recreativos universitários entre 18 e 30 anos com entorse de tornozelo após o exame físico foram rejeitados 13 atletas	Os indivíduos foram divididos em 3 grupos, chamados pliométrico isolado (P), sendo 9 homens e 2 mulheres, equilíbrio integrado + pliométrico (BP), sendo 9 homens e 2 mulheres e controle (C), sendo 7 homens e 3 mulheres. Um atleta masculino do grupo pliométrico é um atleta do grupo integrado que desistiu durante o treino.	O estudo não apresentou tratamento nem exercícios para o grupo.	O treino do grupo pliométrico (P) começou com simples saltos de agachamentos e progrediu para saltos desafiantes e saltos consecutivos, enquanto o grupo de treino integrado de equilíbrio e treino pliométrico envolveu saltos de agachamentos equilibrado ou estocada unipodal todas as semanas do protocolo.	A duração foi de 6 semanas com 3 sessões individuais por semana, foi pedido para que completasse dois terços das sessões. Um fisioterapeuta licenciado supervisionou todos os participantes no período do treino, ajustando a intensidade e o protocolo de treino.	Teste de queda medial unipodal associada a EMG de superfície.	O exercício pliométrico é benéfico para melhora do equilíbrio dos indivíduos com instabilidade de tornozelo.
Baltich, et al, 2014	Foram usados 120 atletas entre 18-60 anos que corriam menos que 15km semanalmente de ambos os sexos com entorse de tornozelo, sem dor ou lesão menor que três meses.	Foram divididos em 3 grupos Força isolada de tornozelo (n=40), treinamento de equilíbrio funcional (n=40), grupo controle postural (n=40).	O grupo de força isolada de tornozelo realizou um treino de exercícios isométricos de tornozelo com therabands de 4 series de 10 repetições aumentando a carga gradualmente a cada 2 semanas. Uma rotina de atividade foi posta para o grupo de atividade postural controle com aeróbico e alongamento estático e dinâmico.	O grupo realizou os seguintes exercícios Postura unipodal: olhos abertos, olhos fechados, variações nos movimentos dos membros inferiores e do tronco para aumentar a dificuldade foi pedido para fechar os olhos. Postura unipodal no BOSU: bola voltada para cima por condição visual. Postura unipodal no BOSU com bola voltada para cima, variações nos movimentos dos braços e tronco, salto lateral: da esquerda para a direita. Star Jump da esquerda para a direita. Salto estrela. Salto estrela aumentando a distância do salto.	O tempo do plano de exercícios foi de 8 semanas, os treinos de isometria foram realizados com 5x5" antes das 4 semanas, após esse tempo foram realizados 3x10" até a semana 8 de estudo, o grupo de força isolada de tornozelo realizou um treino consecutivo de 3x10 repetições até a semana 8 de estudo, já o grupo de controle equilíbrio/proprioceptivo realizou no exercícios que exigiam os olhos abertos 10 repetições e 3 series, já os exercícios que exigiam retirava o auxílio da visão foi realizado 3 series de 5 repetições para cada exercício.	Os atletas foram avaliados a completar 3 testes de apoio de um membro com os olhos abertos o membro dominante será usado para as 3 tarefas que são chute, teste de Step Down e teste de equilíbrio.	O protocolo de tratamento pode ser feito em casa sem auxílio de um fisioterapeuta, além disso tem uma curta duração e pode ser feito antes de realizar a atividade de corrida
Lapananta sina et al, 2022	33 participantes tendo entre 18-25 anos de ambos os sexos, tendo entorse de tornozelo no mínimo 6 meses antes do estudo e Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) abaixo ou igual a 25 pontos que indica condição crônica.	Os participantes foram divididos em 3 grupos sendo mediação andando (n=11), exercício com elástico (n=11) e grupo controle (n=11), porem um participante do grupo de mediação andando desistiu do estudo.	Os participantes do grupo controle receberam movimentos ativos de tornozelo na posição sentada sem sustentação de peso para realizar em casa com movimentos de dorsiflexão, flexão plantar, inversão e eversão. O grupo de mediação andando, a pratica teve 6 etapas com progressão a cada 2 dias e realizou o exercício com intuito de conscientizar o paciente e faze-lo concentrar todo seu foco nos membros inferiores.	Os participantes do grupo com elástico realizaram o exercício com therabands. Paciente ficava em posição unipodal da perna com a instabilidade crônica do tornozelo enquanto a outra perna presa ao therabands, foi pedido para que o paciente realizasse o movimento em 4 direções durante da postura unipodal (frontal, traseira, cruzamento e cruzamento reverso)	O grupo controle realizou exercícios 3x15 repetições, 3 vezes ao dia por 4 semanas com 30" de descanso entre as series e 1' de descanso entre os exercícios. O grupo de mediação andando praticou 30 minutos por dia durante 3 dias na semana por 4 semanas. O grupo com elástico realizou os exercícios 3 dias por 4 semanas com 3x15 repetições com 30" de descanso em cada série e 1' de descanso entre cada exercício.	O desempenho do equilíbrio foi avaliado pelo teste de equilíbrio de excursão estrelar (SEBT)	Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os três grupos.

## 5 DISCUSSÃO

No total, foram analisados 3 artigos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos previamente. Neste trabalho foi avaliado o desfecho de equilíbrio, sendo possível encontrar uma variedade de exercícios em relação ao tratamento.

Os estudos incluídos nessa revisão de literatura investigaram os efeitos dos exercícios proprioceptivos na coordenação e equilíbrio postural dos atletas com lesão de tornozelo. Foram utilizados 3 artigos no total e 245 indivíduos acompanhados durante o período dos estudos. Este trabalho foi construído com pesquisas feitas nas bases de dados PUBMED e BVS, onde foram encontrados 20 artigos e destes foram utilizados 3 artigos por se encaixarem no critério de elegibilidade. Neste trabalho foi avaliado o desfecho de equilíbrio sendo possível encontrar uma variedade de exercícios para o protocolo de tratamento para o atleta.

De acordo com Huang et al, 2021 ressaltou tratamento específicos para melhorar o equilíbrio dos atletas e reduzir lesões dos atletas.

Para o autor Baltich et al, 2014 apontou para necessidade de fortalecimentos e exercícios de equilíbrio para reduzir lesões dos corredores novatos mas o estudo teve resultado pouco significantes pois devido a falta de acompanhamento especializado.

Já o autor Lapanantasina et al, 2022 destacou os protocolos simples de treinamento que podem ser feito em casa sem a supervisão de pessoas especializadas, diferente do autor Baltich, e sugere que esses protocolos simples podem ser utilizados como forma de aquecimento antes da atividade física aumento assim a sua adesão

Fundamentado na maioria dos estudos utilizados para construir este trabalho, o desfecho clínico avaliado corresponde a equilíbrio, foi possível observar que a estabilidade articular é um requisito importante para o desempenho na movimentação da articulação do tornozelo. O atleta deve ser observado por um profissional desportivo para acelerar a recuperação da lesão diante de exercícios funcionais voltados para a atividade do atleta.

Diante das evidências, foram vistos que o treino proprioceptivo reduz a incidência de lesões e acelera a recuperação de lesões já acometidas ao atleta, a reeducação contribuiu para a perda de medo nas atividades realizadas. Diminuir a incidência das lesões no esporte, mas em foco o treino proprioceptivo vem como aliado para os fisioterapeutas na questão do equilíbrio dos atletas num pós lesão.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que os treinos de propriocepção são capazes de melhorar o equilíbrio em indivíduos que sofreram lesões musculoesqueléticas de tornozelo por meio de exercícios com auxílio de therabands, saltos, corrida e entre outros. No entanto, sugere-se que novos estudos sejam desenvolvidos para maiores esclarecimentos a respeito de protocolos e efeitos sobre reabilitação.

Os exercícios de propriocepção ajudam na recuperação de lesões porque “obrigam” o corpo a adaptar-se à lesão, evitando que se esforce o local afetado durante as atividades diárias, como correr, caminhar ou subir escadas, por exemplo.

Por conta de obrigarem o corpo a se adaptar se cria um tipo de mecanismo protetor de lesões, e é ele que nos auxilia a por exemplo não torcer o tornozelo quando pisamos em falso na rua entre outras coisas do nosso dia a dia. Essa capacidade de adaptação em situações de risco é extremamente importante para q diminua o risco de lesão.

## REFERÊNCIAS

ALGHADIR, AH; Iqbal, ZA; Iqbal, A.; Ahmed, H.; Ramteke, SU Efeito da entorse crônica de tornozelo na dor, amplitude de movimento, propriocepção e equilíbrio entre atletas. *Internacional J. Meio Ambiente. Res. Saúde Pública* 2020 , 17 , 5318. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155318>

AQUINO, C F et al, Neuromuscular mechanisms of joint stability control **R. bras. Ci. e Mov. Brasília** v. 12 n. 2 p. 35-42 junho 2004.

ARUMUGAM A et al, Efeitos do treinamento neuromuscular na propriocepção do joelho em indivíduos com lesão do ligamento cruzado anterior: uma revisão sistemática e síntese de evidências **GRADE.BMJ** aberto 2021;11:e049226. [doi:10.1136/bmjopen-2021-049226](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-049226)

BALDAÇO FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. **Fisioter Mov.** 2010 abr/jun;23(2):183-92

BALTICH J, Emery CA, Stefanyshyn D, Nigg BM. The effects of isolated ankle strengthening and functional balance training on strength, running mechanics, postural control and injury prevention in novice runners: design of a randomized controlled trial. **BMC Musculoskelet Disord.** 2014 Dec 4;15:407. doi: 10.1186/1471-2474-15-407. PMID: 25471989; PMCID: PMC4295291.

DOMINGUES, Márcio L. P. Treino Proprioceptivo na Prevenção e Reabilitação de Lesões nos Jovens Atletas **Motricidade**, vol. 4, núm. 4, 2008, pp. 30-38

DUTTON. M, Fisioterapia Ortopédica, exame, avaliação e intervenção. **Artmed Editora.** São Paulo, cap 2, p.20-30, 2010.

HUANG, P.-Y.; Jankaew, A.; Lin, C.-F. Efeitos do Treino Plyométrico e de Equilíbrio no Controle Neuromuscular de Atletas Recreativos com Instabilidade Funcional do Tornozelo: A Randomized Controlled Laboratory Study. *Int. J. Environ. Res. Saúde Pública* 2021, 18, 5269. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105269>

JENNIFER, M et al, O Complexo Articulação do Tornozelo: Uma Abordagem Cinesiológica para Entorses Laterais do Tornozelo **Jornal de treinamento atlético** 2019;54(6):589–602

LAPANANTASINA S, Thongloy N, Samsee M, et al. Efeito comparativo da meditação andando e exercícios com elástico na propriocepção do tornozelo e desempenho de equilíbrio entre pessoas com instabilidade crônica do tornozelo: um ensaio clínico randomizado. **Complemento TherMed** . 2022;65:102807. doi:10.1016/j.ctim.2022.102807

LEE et al, O tipo de lesão esportiva e os fatores psicológicos afetados pelo período de tratamento e pela disposição a pagar: Estudo transversal. **Medicina** 99(50):p e23647, 11 de dezembro de 2020.

MELINDA, J.F, Primeiros Socorros no Esporte. **Editora Manole**, São Paulo, v.5, p.50-65, 2015.

MOON, K. M., Kim, J., Seong, Y., Suh, B. C., Kang, K., Choe, H. K., & Kim, K. Proprioception, the regulator of motor function. **BMB reports**, 2021;54(8);393–402.

BAHR, r, T Krosshaug. Compreender os mecanismos de lesão: um componente chave na prevenção de lesões no esporte. **Br J Sports Med** 2005;39:324–329

RENSTRÖM, P. A. F. H.; LYNCH, S. A.. Lesões ligamentares do tornozelo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n. 1, p. 13–23, jan. 1999.

ROSSATO et al, Propriocepção no esporte: uma revisão sobre a prevenção e recuperação de lesões desportivas. **Saúde (Santa Maria)**, v.39, n.2, p.5770, 2013

Simoneau, G. G., Degner, R. M., Kramper, C. A., & Kittleson, K. H. Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. **Journal of athletic training**, 1997 32(2), 141–147.

TEIXEIRA, L.F., OLNEY. S.J. Anatomia funcional e biomecânica das articulações do tornozelo, subtalar e médio-tarsica. **Ver. Fisioter. Univ. São Paulo.**, v. 4, n 2, p. 50-65, jul. / dez, 1997.

WEN et al, Exercício Funcional em Pacientes após Lesão Esportiva de menisco **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 28, nº 6 – Nov/Dez, 2022