

Artigo de Revisão

A IMPORTÂNCIA DA PROPRIOCEPÇÃO NA PREVENÇÃO E RECUPERAÇÃO CINÉTICO-FUNCIONAL ESPORTIVA

Nicole Bauer¹, Cássio Preis² e Luiz Bertassoni Neto³

RESUMO

Introdução: As lesões musculares e articulares do esporte podem levar à perda de propriocepção na área afetada. A preparação física e trabalhos específicos de propriocepção auxiliam na diminuição de lesões. O trabalho proprioceptivo é parte essencial na recuperação cinético-funcional de lesões, protegendo o atleta de recidivas.

Objetivo: Demonstrar e analisar evidências científicas sobre a prevenção e recuperação cinético-funcional de lesões por meio do treino proprioceptivo.

Metodologia: Foi realizada uma revisão de estudos nacionais e internacionais, encontrados nas bases de dados Scielo, MEDLINE, PubMed e CAPES com publicação entre os anos de 1996 e 2012. O critério de inclusão foi a demonstração da relação de prevenção ou recuperação cinético-funcional de lesões esportivas por meio de um treino proprioceptivo. Foram excluídos os artigos que não apresentavam parâmetros sobre o treino proprioceptivo (frequência, duração e/ou protocolo utilizado). Ao total foram encontrados 342 artigos. Após analisá-los, foram elegíveis oito artigos, os quais foram apresentados nos resultados em forma de quadro.

Resultados: Os artigos encontrados apresentaram resultados positivos quanto à utilização do treino proprioceptivo.

Conclusão: A propriocepção é efetiva na redução de lesões, justificando sua utilização no treinamento do atleta, tanto na prevenção como na recuperação cinético-funcional de lesões esportivas.

Palavras chave: Propriocepção, lesões esportivas, fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: muscle and joint injuries in sport can lead to loss of proprioception in the affected area. The preparation and specific works of proprioception assist in decreasing injuries. The proprioceptive work is an essential part in the recovery of kinetic-functional lesions, protecting the athlete relapse.

Objective: To demonstrate and analyze scientific evidence on prevention and recovery kinetic-functional lesions through proprioceptive training.

Methods: We conducted a review of national and international studies, found in the databases SciELO, MEDLINE, PubMed and CAPES with publication between 1996 and 2012. The inclusion criteria were compared to demonstrate the preventive or kinetic and functional recovery of sports injuries through a proprioceptive training. We excluded studies that did not show on proprioceptive training parameters (frequency, duration and / or protocol used). In total 342 articles were found. After analyzing them, were eligible eight articles, which were presented in the results in tabular form.

Results: The articles found were positive about the use of proprioceptive training.

Conclusion: Proprioception is effective in reducing injuries, justifying its use in the athlete's training, both in prevention and recovery of kinetic-functional sports injuries.

Keywords: Proprioception, sports injuries, physical therapy.

1. Fisioterapeuta pelo CESCAGE, Especialista em Fisioterapia Ortopédica, Traumatológica e Desportiva pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Ponta Grossa, PR – Brasil.

2. Fisioterapeuta pela PUCPR, Mestre em Tecnologia em Saúde (PUCPR); Especialista em Fisioterapia Esportiva (SONAFE); Docente da Faculdade Dom Bosco e PUCPR, Curitiba, PR – Brasil.

3. Mestre em Pedagogia Universitária (PUCPR); Especialista em Traumatologia Funcional (COFFITO); Especialista em Fisioterapia Desportiva (SONAFE); Especialista em Metodologia do Ensino Superior (PUCPR); Professor da PUCPR nos Cursos de Fisioterapia e Educação Física; Orientador Metodológico da Especialização em Fisioterapia Traumatológica e Desportiva da PUCPR. Curitiba, PR - Brasil.

Endereço para correspondência

Rua Rio Grande do Sul 1550, Bairro Órfãs, Ponta Grossa, PR, Brasil
CEP 84015-020

E-mail

nicolebauer_@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A prática esportiva é acompanhada de riscos de lesões [1]. A fisioterapia atua diretamente na recuperação cinético-funcional e na prevenção de lesões esportivas sempre que identifica os fatores de risco e a susceptibilidade do atleta [2].

A lesão desportiva é definida como qualquer acometimento físico que resulte no afastamento do jogador, seja de um treino ou de uma partida, independentemente do maior ou menor atendimento prestado pela equipe de saúde ou do tempo de afastamento das atividades do esporte [3]. Ela está normalmente associada a forças externas, porém também pode ser causada por déficits proprioceptivos. [4]. Muitos gestos esportivos, como correr, saltar, girar, provocam instabilidade e requerem um controle neuromuscular para manter a estabilidade articular e melhorar o desempenho [5,6].

A capacidade para detectar o posicionamento da articulação e do movimento de segmentos do corpo é um fenômeno sensorial, definido como propriocepção [7]. A propriocepção foi primeiramente definida por Sherrington, em 1906, como um tipo de *feedback* dos membros para com o sistema nervoso [8], a qual agora é definida por muitos autores como uma combinação de senso de posição articular e cinestesia [9-11].

A cinestesia é definida como a sensação de movimento, e o senso de posição articular como a consciência da posição de uma articulação no espaço [12]. O senso de posição articular pode ser avaliado pela reprodução ativa de posicionamento passivo de um membro. [8].

Existem mecanorreceptores responsáveis pela propriocepção, os quais sinalizam a posição estacionária e a velocidade de direção dos membros em movimento. Cada tipo de mecanoreceptor responde a estímulos diferentes e transmite informação aferente específica que modifica

a função neuromuscular. Os órgãos tendinosos de Golgi e os fusos neuromusculares são, respectivamente, os receptores dos tendões e músculos, informando o Sistema Nervoso Central sobre a posição dos membros e participando na estabilização articular. O fuso neuromuscular reage ao estiramento muscular, enquanto o órgão tendinoso de Golgi detecta a tensão do músculo e responde à força de contração [13,14]. Os receptores das articulações incluem os corpúsculos de Paccini, as terminações de Ruffini e as terminações nervosas livres, os quais são ativados e fornecem informações sobre a posição e velocidade das articulações e movimento dos membros [15].

A informação fornecida pelos fusos e órgãos tendinosos de Golgi pode alcançar todos os níveis do sistema nervoso. Nos níveis mais altos, tais como córtex cerebral, essas informações são utilizadas para a percepção da posição dos membros e para o planejamento dos movimentos. Nos níveis mais baixos, os receptores musculares provocam os comportamentos motores mais simples, os reflexos [14].

Os principais fatores que causam a diminuição das reações proprioceptivas são as lesões nas articulações, ou seja, a ruptura ou a distensão de componentes articulares que constituem os tendões, os ligamentos e a cápsula, resultando não só em uma alteração mecânica, mas também em perda do senso de posição, em virtude da disfunção dos mecanorreceptores [16,17].

As lesões musculares e articulares podem levar à perda de propriocepção na área afetada, provocando também a instabilidade funcional. Nesta situação, as estruturas de apoio da articulação podem estar intactas, mas durante o movimento há uma atividade neuromuscular anormal na articulação, que resulta em instabilidade [18]. Estatísticas apontam as lesões dos ligamentos do tornozelo como o trauma mais frequente entre os atletas [19]. Elas são

responsáveis por 45% das lesões no basquete, 25% no voleibol e 31% no futebol [20]. Um atleta com problemas no controle proprioceptivo pode ter um elevado risco de recidiva da lesão [21].

Acredita-se que, além da preparação física convencional, comportamentos preventivos como trabalhos específicos de propriocepção possam auxiliar na diminuição de lesões [22]; assim como ser parte essencial na recuperação de lesões, protegendo o atleta de recidivas [7].

Com base no exposto acima, o objetivo desse estudo foi demonstrar e analisar evidências sobre a prevenção e recuperação cinético-funcional de lesões por meio do treino proprioceptivo.

MÉTODOS

Este estudo é uma revisão do tipo descritivo, pois foi feita uma pesquisa de tema e tipos de abordagem já trabalhados por outros estudiosos, assimilando os conceitos e explorando aspectos já publicados [23].

Foi realizado uma revisão de estudos nacionais e internacionais que se referem ao tema, encontrados nas bases de dados Scielo, PubMed e CAPES com publicação entre os anos de 1996 e 2012. Para tanto, foram

utilizadas as palavras chaves: propriocepção, propriocepção em atletas, propriocepção em lesões esportivas. Também foram utilizados alguns livros para embasamento teórico.

Foi encontrado um total de 342 artigos através destas palavras chaves, porém descartando os artigos encontrados duplamente na pesquisa, os que não estavam na língua portuguesa ou inglesa e os que foram publicados antes de 1996, permaneceram 217 artigos.

Entre as referências encontradas, foi primeiramente realizada a leitura dos resumos dos estudos, e, em seguida, selecionados os artigos julgados relevantes, tanto de estudos experimentais como de revisão.

O critério de inclusão foi a demonstração da relação de prevenção ou recuperação cinético-funcional de lesões esportivas por meio de um treino proprioceptivo. Foram excluídos os artigos que não apresentavam parâmetros sobre o treino proprioceptivo (frequência, duração e/ou protocolo utilizado), assim considerados elegíveis oito artigos experimentais, os quais serão apresentados nos resultados de forma sistemática, como consta no quadro 1.

RESULTADOS

Quadro 1 – Síntese dos artigos apresentando: tipo de estudo, amostra, objetivo, protocolo e resultados.

Referência	Tipo de Estudo	Amostra	Objetivo	Protocolo	Resultado
Fazio et al. (2009) [24]	Randomizado	22 atletas de basquete com idade entre 13 e 15 anos.	Importância do treino proprioceptivo na prevenção de entorse de tornozelo.	6 meses de treinamento proprioceptivo, 30 minutos por treino.	Reduziu as lesões de MMII no basquete. Não houve análise estatística.

Referência	Tipo de Estudo	Amostra	Objetivo	Protocolo	Resultado
Kristen et al. (1997) [25]	Randomizado	31 atletas de basquete do gênero feminino e 11 do gênero masculino.	Determinar se a força muscular, flexibilidade e propriocepção podem prevenir lesões.	Treino proprioceptivo durante 9 semanas.	- O treino contribuiu para a prevenção das lesões - A capacidade proprioceptiva aumentou em todos os atletas - Força e flexibilidade não tiveram aumento estatisticamente significativo
Plentz (2008) [26]	Quantitativo Semi – experimental	47 atletas de futebol profissional G1: 19 atletas (grupo de intervenção) G2: 28 atletas (grupo controle).	Comparar a incidência de lesões entre o grupo de intervenção, que realizou o programa proprioceptivo, e o grupo controle.	Treino proprioceptivo com o grupo 1, com duração de 4 semanas, 2x por semana e níveis progressivos de dificuldade.	G1: 26,3% de lesões; 100% dos atletas apresentaram nível proprioceptivo superior ao pré-teste. Resultado estatisticamente significativo. G2: 46,4% de lesões; não houve diferença no nível proprioceptivo.
Carrafa et al. (1996) [27]	Randomizado	600 jogadores de futebol G1: 300 atletas (grupo de intervenção) G2: 300 atletas (grupo controle)	Efeito da propriocepção na prevenção de lesões de LCA.	Os atletas foram acompanhados durante 3 anos. G1: treino proprioceptivo diariamente por, no mínimo, 20 minutos durante a pré-temporada e, pelo menos, 3x	G1: 10 lesões do LCA G2: 70 lesões do LCA

Referência	Tipo de Estudo	Amostra	Objetivo	Protocolo	Resultado
(continuação)				por semana durante a temporada regular. O treinamento passou por 5 fases de dificuldade. G2: treino normal	
Mota et al. (2010) [28]	Randomizado	13 atletas de futebol com idade entre 18 e 20 anos.	Analisar o efeito do treinamento proprioceptivo e de força resistente sobre a incidência de lesões em atletas.	Os atletas foram acompanhados durante duas temporadas, temporada 1 (T1) e temporada 2 (T2). T1: realizado treino proprioceptivo 2x por semana T2: treino normal	A incidência de lesões musculares e entorses de tornozelo foi maior na T2 quando comparada a T1, e essa diferença foi estatisticamente significativa.
Vieira et al. (2010) [29]	Transversal; Descritivo	29 atletas profissionais de futebol, gênero masculino, com idade entre 17 e 28 anos e tempo de prática entre 2 e 13 anos.	Avaliar o nível de conhecimento e utilização da propriocepção na equipe da primeira divisão de futebol do estado de Pernambuco.	Aplicação de questionário sobre treinamentos, lesões e conhecimento e utilização do treino proprioceptivo.	79,31% dos atletas não tinha o conhecimento sobre propriocepção e apenas 20,69% tinha noção sobre seu significado e utilização. Entre os que afirmaram ter conhecimento, dois afirmaram nunca terem feito este tipo de atividade no treinamento.

Referência	Tipo de Estudo	Amostra	Objetivo	Protocolo	Resultado
(continuação)					Baixo índice de conhecimento e elevada frequência de lesões.
Tállay et al. (2008) [30]	Randomizado	39 atletas de handebol feminino. G1: 20 atletas (grupo intervenção) G2: 19 atletas (grupo controle)	Determinar o efeito do treinamento proprioceptivo no senso de posição articular do joelho em jogadores de handebol.	G1: Treino proprioceptivo realizado durante uma temporada (um ano) G2: treino normal	O senso de posição articular foi significativamente melhorado no G1, enquanto no G2 não houve melhora sensorial.
Baldaço et al. (2010) [31]	Quase experimental	5 atletas de futsal feminino	Avaliar a eficiência de um protocolo de exercícios proprioceptivos no equilíbrio de atletas de futsal feminino	O treino proprioceptivo foi realizado 3x por semana, com duração de 40 minutos, durante um mês. O protocolo tinha 4 níveis de dificuldade, que foram aplicados de forma progressiva.	80% das atletas não tinham conhecimento sobre propriocepção. O treino demonstrou melhora estatisticamente significativa no equilíbrio e estabilidade articular, podendo ser um fator na prevenção de lesões.

MMII, membros inferiores; G1, Grupo 1; G2, Grupo 2; LCA, ligamento cruzado anterior

DISCUSSÃO

A sensibilidade proprioceptiva permite que o indivíduo estabeleça relações com o meio, fornecendo informações sobre a posição dos segmentos anatômicos e padrão

do movimento, sendo um fator decisivo na correção gestual e estabilidade dinâmica [32]. A propriocepção é um fator importante na recuperação cinético-funcional e deve ser realizada tanto como prevenção como no

tratamento de lesões, tendo efeitos consideráveis a curto e longo prazo [33].

O treino proprioceptivo está direcionado para uma estruturação da área lesionada, fortalecendo novamente os músculos e ligamentos, restaurando as estruturas danificadas, permitindo uma resposta mais rápida do Sistema Nervoso Central aos estímulos que está recebendo [34,35], contribuindo para o retorno mais rápido do atleta às suas atividades esportivas [36].

Esse treino reduz o tempo de ativação dos músculos envolvidos, aumenta a cinestesia da articulação e a estabilidade postural e articular [18]. Isso foi comprovado por Baldaço et al [31], que aplicaram um treino proprioceptivo em atletas de futsal durante um mês, com exercícios progressivos em 4 níveis de dificuldade, os quais evoluíram para superfícies instáveis e combinavam movimentos cada vez mais complexos, resultando na melhora do equilíbrio e estabilidade articular das atletas [29]. O equilíbrio é um fenômeno dinâmico que envolve uma combinação de estabilidade e mobilidade e é necessário para manter uma posição no espaço ou movimentar-se de modo controlado e coordenado [37].

Um estudo com 600 jogadores de futebol semi-profissionais e amadores da Itália, examinou o efeito da propriocepção na prevenção de lesões do LCA. Os jogadores foram divididos em dois grupos: grupo 1, que recebeu o treinamento proprioceptivo, e grupo 2, que seguiu seu treino normal; os dois grupos foram acompanhados durante três anos. O grupo 1, foi treinado diariamente por, no mínimo, 20 minutos durante a pré-temporada e, pelo menos, três vezes por semana durante a temporada normal. O treinamento foi realizado de forma progressiva, passando por cinco fases de dificuldade. Um total de 10 lesões do LCA foram encontrados no grupo 1, contra 70 lesões no grupo 2, que somente recebeu o treinamento normal. Conclui-se, assim, que o

treinamento proprioceptivo reduz o número de lesões do LCA no futebol [27].

Fazio et al [24], realizou um estudo investigando a eficiência da propriocepção em outra patologia, a entorse de tornozelo. A amostra foi composta por 22 atletas de basquete, que realizaram o treino proprioceptivo durante trinta minutos todos os dias após a preparação física. A utilização desses exercícios reduziu as entorses de tornozelo no basquetebol, concordando com Sheth et al [38], os quais afirmaram que um treinamento proprioceptivo proporciona também maior estabilidade no tornozelo e maior economia no consumo de oxigênio e de energia por esses músculos, podendo melhorar assim o desempenho em atividades esportivas e prevenir lesões.

Plentz [26] realizou um estudo com dois grupos de atletas de equipes de futebol profissional. O grupo 1 (grupo de intervenção) formado por 19 atletas e o grupo 2 (grupo controle) formado por 28 atletas. Após a avaliação pré-teste, foi realizado um programa proprioceptivo preventivo com o grupo 1, durante quatro semanas, duas vezes por semana, com níveis progressivos de dificuldade. Na avaliação pós-teste, o grupo 1 apresentou um número de lesões inferior (26,3% de lesões) em relação ao grupo controle (46,4% de lesões), e 100% dos atletas do grupo 1 apresentaram nível proprioceptivo superior quando comparado ao pré-teste.

O programa de exercícios proprioceptivos deve ter exercícios dinâmicos e multidirecionais [39], sendo realizado de forma progressiva e focalizando alguns aspectos, como flexibilidade, agilidade, força, treino de gesto esportivo e pliometria [40,41]. Os exercícios devem ser seguros e desafiadores, estressando os diversos planos de movimentos, devem incorporar uma abordagem multissensorial, iniciar em superfícies estáveis com apoio bilateral e progredir para superfícies instáveis com apoio unilateral, progredindo para exercícios

funcionais do esporte [42,43], assim como foi utilizado e detalhado nos estudos de Plentz [26], Caraffa et al. [27] e Baldaço et al. [31]. Estes exercícios trabalham principalmente com componentes da estabilidade dinâmica das articulações, que mantém os membros e as articulações estáveis durante os movimentos, permitindo facilidades na adaptação proprioceptiva nos atletas [39].

Quanto à frequência e duração do treino proprioceptivo, ainda não há um consenso. Os estudos mostram treinos proprioceptivos realizados duas [26,28] ou três [31] vezes por semana, ou diariamente [24,27], todos tendo um resultado significativo, sendo realizados por pelo menos 4 semanas [26]. Quanto à duração foram relatados treinos com vinte [27], trinta [24] ou quarenta minutos [31], contrariando o tempo de apenas cinco a dez minutos relatado na literatura por Baltaci e Kohl [18]. O que se pode afirmar é que atividades simples de propriocepção previnem importantes lesões nos jogadores, com frequência semanal e tempos mínimos de sessões que praticamente não interferem na rotina de treinamentos dos atletas, nem na programação da comissão técnica [28].

Apesar do grande número de estudos demonstrando a eficácia da propriocepção na prevenção de lesões, essa prática não é utilizada com frequência em todos os clubes

esportivos [33]. Isso foi comprovado por Vieira et al [29], que pesquisaram o conhecimento e utilização da propriocepção em um time de futebol profissional, onde encontraram baixo índice de conhecimento, podendo ser uma das causas do elevado número de lesões identificadas na amostra. Isso também foi evidenciado no estudo de Baldaço et al. [31], onde 80% das atletas pesquisadas não tinha conhecimento sobre o treino proprioceptivo.

Ao término do presente estudo, pode-se afirmar que a propriocepção é efetiva na redução de lesões, justificando sua utilização no treinamento do atleta, tanto na prevenção como na recuperação cinético-funcional de lesões esportivas.

É da opinião dos presentes autores que a propriocepção pode ser um fator essencial na prevenção de lesões e consequente melhora do desempenho esportivo, e deve ser incluída no treinamento rotineiro do atleta, pois o benefício é altamente compensador, levando-se em consideração o reduzido tempo de prática necessário para obtenção de bons resultados. Sugere-se que sejam realizados mais estudos experimentais com número significativo de indivíduos e maior tempo de acompanhamento antes, durante e após a aplicação do treino proprioceptivo

REFERÊNCIAS

- [1] Mandelbaum B et al. Effectiveness of a Neuromuscular and Proprioceptive Training Program in Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes. *Journal of Sports Medicine*. 2005; (33)7: 1003-1010.
- [2] Silva AA; et al. Fisioterapia Esportiva: Prevenção e Reabilitação de Lesões Esportivas em Atletas do América Futebol Clube. VIII Enc. de extensão da UFMG. 2005.
- [3] Ikeda AM, Navega MT. Caracterização das lesões ocorridas em atletas profissionais de futebol da Associação Desportiva São Caetano durante o Campeonato Brasileiro de 2006. *Rev. FisioBrasil*. 2008; 11(88): 11-21.
- [4] Pacheco AM, Vaz MA, Pacheco I. Avaliação do tempo de resposta eletromiográfica em atletas de voleibol e não atletas que sofreram entorse de tornozelo. *Rev. Bras. de Medicina do Esporte*. 2005; 11(6).
- [5] Loram ID, Kelly SM, Lakie M. Human balancing of an inverted pendulum: is sway size controlled by ankle impedance? *J Physiol*. 2001; 532: 879–891.

- [6] Loram ID, Lakie M. Human balancing of an inverted pendulum: position control by small, ballistic-like, throw and catch movements. *J Physiol.* 2002; 540: 1111 –1124.
- [7] Muaidi QI, Nicholson KM. Do elite athletes exhibit enhanced proprioceptive acuity, range and strength of knee rotation compared with non-athletes? *J. of Medicine & Science in Sports.* 2009; 19(1): 103 – 112.
- [8] Dover GC, Kaminski TW, Meister K, Powers ME, Horodyski M. Assessment of Shoulder Proprioception in the Female Softball Athlete. *Am J Sports Med.* 2003; 31(3): 431 – 437.
- [9] Ergen E, Ulkar B. Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clinics in Sports Medicine.* 2008; 27: 195 – 217.
- [10] Lobato DF, et al. Avaliação da propriocepção do joelho em indivíduos portadores de disfunção femoropatelar. 2007. Disponível em: <www.crefito3.com.br>.
- [11] Ribeiro F, Gonçalves G, Venâncio J, Oliveira J. A fadiga muscular diminui a sensação de posição do ombro em andebolistas. *Rev. Port. Cien. Desp.* 8(2) 271–276.
- [12] Grob KR, Kuster MS, Higgins SA, Lloyd DG, Yata H. Lack of correlation between different measurements of proprioception in the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2002; 84(4): 614–618.
- [13] Soares, J. O treino do futebolista: lesões e nutrição. Porto: Porto Editora; 2007.
- [14] Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Princípios da neurociência. São Paulo: Manole; 2003.
- [15] Wang et al. Proprioception of ankle and knee joints in obese boys and nonobese boys – clinical research. *Medical Science Monitor.* 2008; 14(3): 129 – 135.
- [16] Marconini VD; Pastre CM. Análise do Treinamento Proprioceptivo em Indivíduos Sadios. Disponível em: www.fai.com.br/fisio/resumos2/10.doc, 2004.
- [17] Williams G, Chmielewski T, Rudolph K, Buchanan T, Snyder-Mackler L. Dynamic Knee Stability: current theory and implications for clinicians and scientists. *J. Orthopaedic Sports Physical Therapy.* 2001; (31)10: 546 – 560.
- [18] Baltaci J, Kohl WH. Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome? *Physical Therapy Reviews.* 2003; 8: 5 – 16.
- [19] Cohen M, Abdalla RJ. Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2005.
- [20] Canavan PK. Reabilitação em medicina esportiva: um guia abrangente. São Paulo: Manole; 2001.
- [21] Cacheupe WJC. Effect of previous ankle sprain on dynamic balance among athletes. San Jose State University. USA; 2000.
- [22] Emery CA, Meeuwisse WH. The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer. *Br J Sports Med.* 2010; 44(8): 555 – 562.
- [23] Barros AJS, Lehfeld NAS. Fundamentos de Metodologia Científica. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [24] Fazio RA, Toledo F, Poggetti VL. A importância do treinamento proprioceptivo em atletas de basquete como forma de prevenção de entorse de tornozelo. *Rev. Ciência e Saúde.* 2009; p. 53.
- [25] Kristen AP, Berg K, Latina R. Ankle Injuries and Ankle Strength, Flexibility, and Proprioception in College Basketball Players. *J. of Athletic Training.* 1997; 32(3): 221 – 225.
- [26] Plentz D. Análise da incidência de lesões entre equipes de futebol profissional após a aplicação de um programa preventivo proprioceptivo de lesões musculoesqueléticas. Novo Hamburgo, 2008.
- [27] Caraffa A et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer: a prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996; 4: 19–21.
- [28] Mota et al. Treinamento proprioceptivo e de força resistente previnem lesões no futebol. *J Health Sci Inst.* 2010; 28(2):191-193
- [29] Vieira RAG, Siqueira GR, Silva AM. . Avaliação sobre conhecimento e utilização de treinamento proprioceptivo em atletas de uma equipe de futebol Pernambucana. *R. bras. Ci. e Mov.* 2009;17(4):34-40.
- [30] Tállay A, Pavlik A, Berkes E. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. *Br J Sports Med.* 2008; 42: 472 – 476.
- [31] Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Fisioter. Mov.* 2010; 23(2): 183-192.

- [32] Pinheiro J. Estimulação Proprioceptiva. Medicina de Reabilitação em Traumatologia do Desporto. 1998; 10: 149-161.
- [33] Conduta FL. A importância da propriocepção. Uma revisão bibliográfica. Rev digital EFDeportes.com. 2012; 16(165).
- [34] Lopes, BMS. A importância do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo em futebolistas. Porto: 2008.
- [35] Hernandez A. Perspectivas da traumatologia esportiva no esporte de alto rendimento. Rev Bras de Ed Fis e Esporte. 2006; 20(5): 181 – 183.
- [36] Domingues M. Treino proprioceptivo na prevenção e reabilitação de lesões nos jovens atletas. J Motricidade. 2008; 4(4): 29 - 37
- [37] Savoldi AP. Avaliação da propriocepção no equilíbrio de indivíduos submetidos à reconstrução de ligamento cruzado anterior através do método de posturografia dinâmica. Cascavel: 2005.
- [38] Shet P, Yu B, Laskowsk ER, An K. Ankle disk training influences reaction times os selected muscles in a simulated ankle sprain. J Sports Med. 1997; 25(4): 538 – 543.
- [39] Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Prevention of anterior cruciate ligament injuries. Current Women's Health Reports. 2001; 1: 218 – 224.
- [40] Pinto A, Mejia DP. Eficácia dos exercícios para controle neuromuscular no processo de reabilitação de atletas jovens. BioCursos: 2010.
- [41] Malliou P, Gioftsidou A, Pafis G, Beneka A, Godolias G. Proprioceptive training (balance exercices) reduces lower extremity injuries in young soccer players. Jor. Of Back Musculoskeletal Rehabilitation. 2004; 17: 101 – 104.
- [42] Prentice WE. Técnicas de Reabilitação em Medicina Esportiva. 3ed. São Paulo: Manole, 2002.
- [43] Carvalho AR. Utilização do treinamento neuromuscular e proprioceptivo para prevenção das lesões desportivas. Arq Ciencia e Saúde. 2010; 14(3): 269 – 276.