

Juliana Lima Ribeiro

**OS BENEFÍCIOS DOS EXERCÍCIOS NÓRDICOS NA PRÁTICA CLÍNICA EM  
ATLETAS COM LESÕES DE ISQUIOTIBIAIS: uma revisão narrativa**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2018

Juliana Lima Ribeiro

**OS BENEFÍCIOS DOS EXERCÍCIOS NÓRDICOS NA PRÁTICA CLÍNICA EM  
ATLETAS COM LESÕES DE ISQUIOTIBIAIS: uma revisão narrativa**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado a  
Universidade Federal De Minas Gerais como  
requisito parcial para obtenção de título de  
especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientador: Professor Fabiano Botelho Siqueira

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2018

R484b Ribeiro , Juliana Lima

2018 Os benefícios dos exercícios nórdicos na prática clínica em atletas com lesões de isquiotibiais: uma revisão narrativa. [manuscrito] / Juliana Lima Ribeiro – 2018.

24 f., enc.: il.

Orientador: Fabiano Botelho Siqueira

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 21-22

1. Atletas – ferimentos e Lesões. 2. Membros inferiores. 3. Fisioterapia esportiva. I. Siqueira, Fabiano Botelho. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.825

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: n° 3132, da

Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

## RESUMO

O Futebol é a modalidade desportiva com maior expressão a nível mundial, com participação de cerca de 265 milhões de pessoas nas suas variadas competições. A modalidade está em constante desenvolvimento, no que diz respeito à exigência e à intensidade imposta aos atletas, caracterizando-se pelo intenso contato físico, movimentos curtos, rápidos e não contínuos, tais como aceleração, desaceleração e mudanças rápidas de direção. Muitos profissionais da área preconizam, elaboram e aplicam modelos de programas de prevenção de lesões no esporte, sendo o exercício excêntrico nórdico, um dos mais comentados e utilizados na atualidade, constando inclusive no programa FIFA 11+. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão narrativa da literatura com intuito de demonstrar os benefícios dos exercícios nórdicos – excêntricos na prática clínica em lesões de isquiotibiais. Foi realizada consulta às bases de dados Medline, Lilacs, PEDro e busca ativa no acervo de periódicos da Biblioteca da Faculdade de Medicina da UFMG em Janeiro e Fevereiro de 2017, utilizando os seguintes critérios prévios: idiomas, português e inglês; unitermos incluídos no título e/ou resumo – exercícios nórdicos (nordic exercise), exercícios excêntricos de membros inferiores (eccentric exercises of lower members), exercício (exercise). Foram analisados 9 artigos, sendo que 5 foram selecionados para compor a base referencial desse trabalho, e por incompatibilidade de acesso, outros 4 foram excluídos. Existem na literatura evidências positivas de que um programa de prevenção de lesões envolvendo o exercício excêntrico nórdico seja realmente eficiente no intuito de reduzir as taxas de lesões de isquiotibiais, sendo ressaltado inclusive a sua praticidade de aplicação e execução. Ainda que haja algumas aversões, vale se certificar que o exercício deve ser realizado sob a forma de um programa de prevenção de maneira sistemática.

**Palavras-Chave:** Nordic exercise, Eccentric exercise of Lower members

## ABSTRACT

Football is the sport with the greatest expression in the world, with participation of about 265 million people in its various competitions. The modality is in constant development, regarding the requirement and the intensity imposed on the athletes, being characterized by the intense physical contact, short, fast and noncontinuous movements, such as acceleration, deceleration and rapid changes of direction. area advocate, elaborate and apply models of sports injury prevention programs, the Nordic eccentric exercise being one of the most talked about and used at present, including in the FIFA 11+ program. The objective of this work was to perform a narrative review of the literature in order to demonstrate the benefits of Nordic - eccentric exercises in clinical practice in ischiatibial lesions. The databases Medline, Lilacs, PEDro and active search in the periodical collection of the Library of the Faculty of Medicine of UFMG were done in January and February of 2017, using the following criteria: languages, Portuguese and English; Uniterms included in the title and / or summary - Nordic exercises, eccentric exercises of lower members, exercise. Result 9 articles were analyzed, 5 of which were selected to make up the reference base of this study, and due to incompatibility of access, 4 were excluded. There is positive evidence in the literature that a lesion prevention program involving Nordic eccentric exercise is really efficient in order to reduce the rates of ischiatibial lesions, including its practicality of application and execution. Although there are some aversions, it is worth making sure that the exercise should be carried out in the form of a prevention program in a systematic way.

**Keywords:** Nordic exercise. Eccentric exercise of Lower members

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 .....	17
----------------	----

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Quadro 1 - Características e Resultados dos estudos selecionados.....</b>	<b>11</b>
--	-----------

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1 Objetivo.....	9
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>20</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>21</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O Futebol é a modalidade desportiva com maior expressão a nível mundial, com participação de cerca de 265 milhões de pessoas nas suas variadas competições<sup>1</sup>. A modalidade está em constante desenvolvimento, no que diz respeito à exigência e à intensidade imposta aos atletas, caracterizando-se pelo intenso contato físico, movimentos curtos, rápidos e não contínuos, tais como aceleração, desaceleração e mudanças rápidas de direção<sup>2,3</sup>. Assim, a FIFA desenvolveu especial atenção e preocupação no que toca à incidência, causas e severidade das lesões do Futebol atual, formulando leis que devem ser aplicadas quando a integridade física de qualquer jogador é colocada em causa<sup>2</sup>.

Os músculos isquiotibiais contribuem no controle da estabilidade do joelho nas situações que envolvem mudanças de direção ou desarme do adversário e atuam também no momento de passe de bola ou chute<sup>4</sup>. Devido essa alta demanda, dentre as lesões mais comuns no futebol, o estiramento dos músculos isquiotibiais é a mais prevalente. Sendo mais provável ocorrer durante o balanço terminal como consequência de uma contração excêntrica<sup>5</sup>. O termo excêntrico é caracterizado como “uma carga muscular que envolve a aplicação de uma força externa com aumento de tensão durante o alongamento físico da unidade músculo-tendínea”<sup>4</sup>. Nos jogadores de futebol masculino profissional, as lesões musculares representam 31% de todas as lesões. Mais de 92% das lesões musculares acontecem nos membros inferiores, sendo que a maior percentagem ocorre nos isquiotibiais (37%)<sup>6</sup>. As lesões dos isquiotibiais representam cerca de 12% a 16% de todas as lesões relacionados com o futebol(6-8). Esta lesão ocorre normalmente durante uma rápida aceleração ou desaceleração e/ou uma rápida mudança de direção, durante a corrida em velocidade máxima ou durante um salto<sup>7</sup>.

Por tanto, o treinamento excêntrico, aplica-se de forma eficiente em programas de treinamento atlético de elite<sup>4,9</sup>, demonstrando efeitos positivos na prevenção de estiramentos dos isquiotibiais no futebol<sup>10</sup>. Uma possível justificativa é que os músculos isquiotibiais adaptam-se ao exercício excêntrico provocando uma mudança significativa no ângulo ideal para a geração de torque para comprimentos

musculares mais longos, imediatamente após o exercício <sup>11</sup>. Além disso, aumenta a força do músculo e sua área de secção transversa, de forma a otimizar sua funcionalidade, levando assim, à menor ocorrência de lesões por esforço dos músculos isquiotibiais <sup>10</sup>.

### 1.1 Objetivo

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão narrativa de literatura com intuito de demonstrar os benefícios dos exercícios nórdicos – excêntricos na prática clínica em lesões de isquiotibiais.

## 2 METODOLOGIA

Foi realizada consulta às bases de dados Medline, Lilacs, PEDro e busca ativa no acervo de periódicos da Biblioteca da Faculdade de Medicina da UFMG em Janeiro e Fevereiro de 2017, utilizando os seguintes critérios prévios: idiomas, português e inglês; unitermos incluídos no título e/ou resumo – exercícios nórdicos (nordic exercise), exercícios excêntricos de membros inferiores (eccentricexercisesoflowermembers), exercício (exercise).

Para a seleção dos artigos, inicialmente foi feita a leitura dos resumos, verificando se continham as informações sobre, exercícios excêntricos de membros inferiores. Os artigos da seleção final foram incluídos e lidos na íntegra.

### 3 RESULTADOS

Foram analisados 9 artigos sendo que, 5 foram selecionados para compor a base referencial desse trabalho, e por incompatibilidade de acesso, outros 4 foram excluídos. A partir da análise dos artigos, verificamos que de fato, o exercício excêntrico nórdico vem se apresentando como uma alternativa com boas respostas experimentais, no intuito de minimizar os fatores de riscos, preferencialmente no que se refere a força muscular, e conseqüentemente a redução das taxas dessas lesões.

**Quadro 1**

<b>Características e Resultados dos estudos selecionados</b>			
<b>Autores</b>	<b>Amostras</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Resultados</b>
PETERSEN <i>et al.</i> (2011)	50 equipes de futebol dinamarquês profissional e amador 942 jogadores	Grupo experimental: treino de costume + 27 sessões de exercícios nórdicos em 10 semanas	Grupo experimental: 15 lesões (12 novas e 3 recorrentes) Grupo controle: 52 lesões (32 novas e 20 recorrentes)
	Experimental: 23 equipes 461 jogadores 56 profissionais em 3 equipes 405 amadores em 20 equipes	Grupo controle: trino de costume	

		<p>Controle:</p> <p>27 equipes</p> <p>481 jogadores</p> <p>62 profissionais</p> <p>em 3 equipes</p> <p>414 amadores</p> <p>em 24 equipes</p>	
SEBELIEN <i>et al.</i> (2014)	<p>119 participantes, jogadores de futebol semiprofissional</p> <p>Experimental: 60 jogadores</p> <p>Controle: 59 jogadores</p>	<p>Experimental: treino usual + exercícios nórdicos</p> <p>Controle: treino usual</p> <p>Os jogadores participaram de exercícios excêntricos, exercícios concêntricos e <i>sprints</i>.</p> <p>Os jogadores foram testados 3 vezes durante o estudo</p>	<p>Não ocorreram alterações significativas na força ou velocidade de corrida entre o grupo controle e o grupo de intervenção entre os jogadores de futebol semiprofissionais.</p> <p>No grupo experimental não houve qualquer lesão de isquiotibiais durante o período de estudo, em contrapartida no grupo controle, foram relatadas seis lesões.</p>
IGA <i>et al.</i> (2012)	<p>18 jogadores de futebol profissional</p> <p>Experimental 10 jogadores</p>	<p>Participantes realizaram 5 repetições exercícios nórdicos.</p> <p>Antes e após os treinos</p>	<p>As ativ. dos IQT de ambos os membros durante os exercícios nórdicos permanecem elevadas, sugerindo, que os exercícios nórdicos podem modificar o</p>

	Controle 8 jogadores Treino habitual	Experimental: 4 semanas treino exercício nórdico após aquecimento padronizado. EMG de superfície para registrar atividade do músculo.  Eletrodos MD E MND  Controle: Treino habitual	desempenho muscular.  Após 4 semanas de treino com exercícios nórdicos só aparentes o ganho significativode torque nos IQT.  Em relação ao grupo controle
HORST <i>et al.</i> (2011)	40 equipes de futebol amador idade entre 18 e 40 anos  Experimental: 292 jogadores em 20 equipes	Experimental: treino de costume + 25 sessões de exercício nórdico em 13 semanas  Controle: treino de costume	Houve diferença significativa nas taxas de incidência de lesão entre os grupos experimental e controle  Em relação a gravidade das lesões não houve diferença significativa
ARNASON <i>et al.</i> (2008)	Controle: 287 jogadores em 20 equipes Média entre 18 e 24 jogadores profissionais por equipe, dos campeonatos	Em 2001 os 2 grupos experimentais realizaram:  Aquecimento com alongamento dos IQT através da	A incidência de lesões de IQT foi 65% menor entre as equipes que realizaram exercícios nórdico comprado as que não realizaram.  Em relação a gravidade das lesões não houve diferença significativa

---

da Islândia e Noruega	(técnica contrai relaxa) durante toda temporada.
Grupo antes da intervenção:	Treino de flexibilidade 3 x por semana e 1/2x por semana na temporada
1999: 17 equipes Islândia	
2000: 15 equipes da Islândia e 14 da Noruega	Em 2002 os 2 grupos executaram o mesmo treino
Grupos durante a intervenção:	Aquecimento c alongamento + exercício nórdico Duração 5
Em 2001;	semanas c aumento gradual
Experimental: Islândia 8 equipes Noruega 7 equipes	de carga 3 series de 12,10 e 8 rep. 3x x por semana na pré temporada e 3 series de 12,10 e 8 rep. 1/2 x na
Controle: Islândia 8 equipes Noruega 7 equipes	semana na temporada
	Controle: treino habitual
Em 2002:	

---

---

Experimental:

Islândia 5

equipes

Noruega 6

equipes

Controle:

Islândia 5

equipes

Noruega 8

equipes

---

Os estudos em questão demonstraram benefícios obtidos por meio de exercícios nórdicos quanto ao efeito preventivo sobre a redução de lesões por distensão em isquiotibiais.



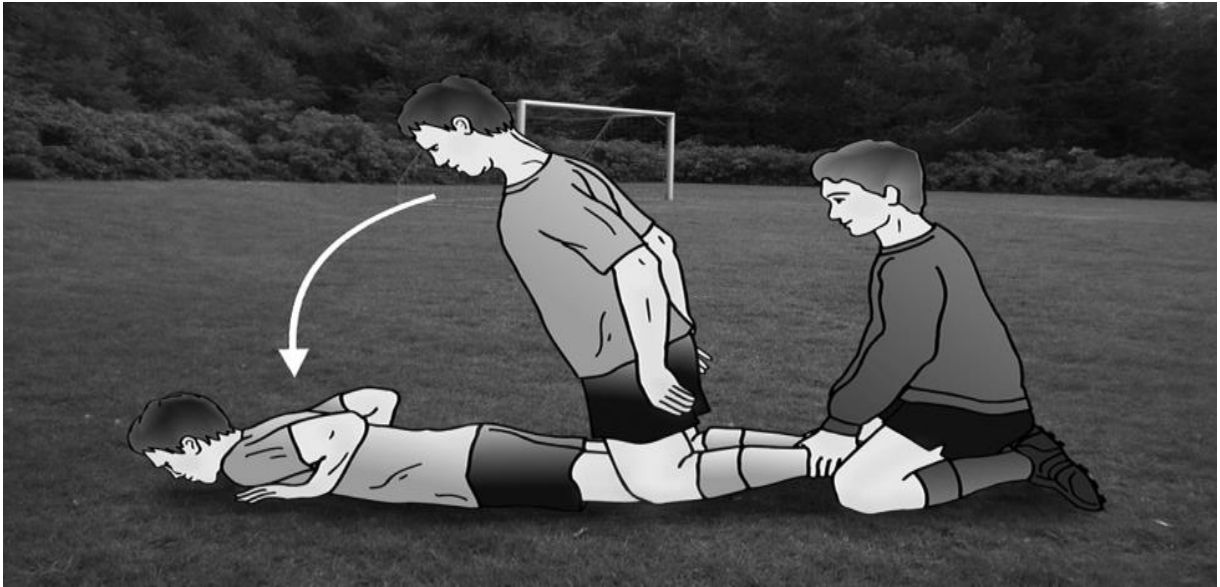
## 4 DISCUSSÃO

As lesões dos isquiotibiais são extremamente comuns em esportes caracterizado pela corrida máxima, chute e acelerações bruscas. Estudos recentes indicam que a proporção de lesões de isquiotibiais, parecem ter aumentado, sendo responsável por 12 a 16% de todas as lesões. Apesar da elevada incidência dessas lesões em vários esportes populares, a investigação sobre a sua causa e prevenção é limitada (ARNASON *et al.*, 2008).

O exercício de isquiotibiais nórdicos (NHE), ou ondulação nórdica, mostrou ser uma ferramenta eficaz para aumentar a força excêntrica do isquios tibiais desenvolvendo torques excêntricos máximos de força de isquiotibial quando comparados com o normal curvaturas de isquiotibiais. Estudos anteriores sobre jogadores de futebol masculinos profissionais mostraram que a adoção do NHE no treinamento regular reduziu as taxas de incidência de lesões de isquiotibiais em 65% para 70%, com um efeito particularmente preventivo na redução de lesões recorrentes (HORST *et al.*, 2011) .

Segundo estudo randomizado, realizado por Petersen *et al.* (2011), com jogadores profissionais de futebol do sexo masculino, a partir de uma programa de dez semanas de intervenção onde se utilizou o exercício excêntrico nórdico, os índices de lesões foram significativamente menores, se comparado ao grupo controle. Em um total de 67 lesões de isquiotibiais agudas (44 novas e 23 recidivas) sendo que 15 lesões ocorreram no grupo de intervenção (12 novas e 3 recorrentes) e 52 lesões no grupo controle (32 novas e 20 recidivas). Embora tenha sido observado diferenças significativas tanto com relação ao número de lesões primárias e recidivas, no quesito, grau de lesão, não se obteve diferenças substanciais. Entretanto, segundo os autores, tendo a ideia do principal mecanismo de lesão envolvido nos estiramentos dos isquiotibiais, programas de prevenções dessas lesões, devem se concentrar no fortalecimento excêntrico muscular, sendo o exercício nórdico um alternativo bem valioso, haja vista a sua fácil execução, baixo custo, não havendo a necessidade de qualquer equipamento adicional, além da possibilidade de ser executado em um curto espaço de tempo e ser bastante eficiente.

Figura 1



Fonte: (PETERSEN *et al.*, 2011)

Arnason *et al.* (2007), demonstraram em um estudo de intervenção, realizado com jogadores profissionais de futebol da Islândia e da Noruega que a inclusão de um trabalho de força excêntrica se comparado a um outro trabalho, de flexibilidade, no caso, foi mais conveniente no sentido de promover a redução das taxas de lesão dos isquiotibiais. As intervenções foram feitas em determinados momentos específicos do estudo, e além de terem feito a comparação entre ambas às intervenções, também compararam as taxas de lesão com um período do trabalho que eles denominaram de base. O que foi verificado, é que na *Tippeligaen* (2002), quando o exercício nórdico foi introduzido, a incidência de lesões foram inferior em 57% das equipes que optaram por usar o programa de treinamento em comparação com as equipes que não usaram o programa, e 58% menor do que os dados da linha de base das temporadas anteriores para as mesmas equipes. Certificaram que o exercício nórdico é um exercício simples, que podem ser facilmente integrado em programas preventivos de equipes de futebol, uma vez que pode ser realizado no próprio campo sem a necessidade de equipamentos especiais. Dessa vez, ressaltou-se que é importante iniciar o exercício devagar, com pouca carga e poucas repetições, e o aumento dessas variáveis deve ser feito de maneira gradual e progressiva. Não foram registradas neste estudo assim como no estudo de Mjølshes *et al.* (2004) nenhuma lesão relacionada à execução do exercício, o que significa

que a partir de uma lesão prévia, o programa de exercícios parece ser seguro, nessa população de jogadores.

Ainda nessa perspectiva, tendo em vista que a maioria das amostras dos trabalhos até então publicados eram constituídas por jogadores profissionais, Sebelien *et al.* (2014) realizou um estudo com jogadores de futebol semiprofissionais da Noruega. Dentre outras coisas, avaliaram o ganho de força máxima excêntrica dos isquiotibiais, melhora no desempenho com relação à velocidade dos *sprints*, além das taxas de lesões. Comparando-se um grupo controle que executou exercícios tradicionais de aquecimento, a um grupo intervenção que além do trabalho de aquecimento realizou o exercício excêntrico nórdico, foi observado que nenhuma intercorrência em termos de lesões ocorreu nos indivíduos submetidos à intervenção, enquanto que no grupo controle, foram registradas seis lesões.

Apesar das evidências científicas, no que se refere a prevenção de lesões dos isquiotibiais, pelos estudos de Iga *et al.* (2012) o estiramento isquios tibiais representam a forma mais prevalente de lesão, 12-16% dos casos relatados. Uma proporção significativa de lesões são por recorrências. Apesar do extenso estudo, a causa das lesões dos isquiotibiais permanece obscuro. Contudo, evidência sugere que o dano é tipicamente durante as ações de corrida e de alongamento, uma vez que os isquiotibiais estão sujeitos a um alongamento simultâneo no quadril e extensão no joelho. Para este fim ações excêntricas foram implicadas na causalidade das lesões Isquiotibiais. O Exercício dos isquiotibiais "*Nordic*" (NHE) demonstrou provocar uma maior ativação do isquiotibiais em comparação com uma seleção de exercícios comumente usado em treinos de força e lesões reabilitação. Embora os resultados de vários estudos de corte prospectivos tenham sido a favor NHE na formação na prevenção de isquiotibiais lesões, este exercício permanece controverso

Se partirmos do princípio e da ideia compartilhada na literatura, de que o déficit de força, sobretudo excêntrica, se torna um fator de risco em potencial para lesões dos isquiotibiais, Opar *et al.* (2013), pensando em uma alternativa menos onerosa e que ao mesmo tempo apresentasse uma confiabilidade significativa, determinaram através de um estudo experimental, que um novo dispositivo criado,

onde se utiliza células de carga em conjunto a execução do exercício excêntrico nórdico, conseguiríamos uma boa avaliação da performance da força excêntrica da musculatura flexora de joelho, com uma confiabilidade de moderada a alta, altos níveis de confiabilidade teste-reteste, se mostrando portanto uma alternativa as técnicas sofisticadas e que muitas vezes estão fora da realidade na rotina de trabalho de muitos profissionais no mercado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a revisão da literatura foi constatado que os estudos sugerem que incorporação de treinamentos excêntricos pode ser uma alternativa efetiva para redução do número de estiramento de isquiotibiais em atletas. Dadas a elevada incidência e recorrência desses estiramentos em atletas é importante estratégias do ponto de vista de prevenção.

Muitos são os trabalhos, que sustentam a ideia de que a utilização de um programa preventivo tomando por base o exercício excêntrico nórdico seja realmente uma ferramenta consistente, quando o objetivo é minimizar a incidência de lesões agudas dos isquiotibiais.. Além da sua eficiência mecânica propriamente dita, o baixo custo, fácil aplicabilidade e maximização do trabalho com relação ao tempo, fazem do exercício uma alternativa viável para a inclusão do mesmo na prática clínica.

Apesar de ainda encontrar-mos algumas constatações e aversões com relação ao exercício, vale certificar-se de que inclusão e principalmente a adesão da atividade dentro de um programa de prevenção, está sendo realizado de maneira sistematizada, caso contrário a ideia pelo qual se propôs o exercício, poderá não ser alçada.

## REFERÊNCIAS

1. ARNASON, A. *et al.* Preventions of hamstring strains in elite soccer: A intervention study. **Scand J. Med Sci Sports**. v. 18, n. 1, p. 40-8, fev. 2008.
2. BAHR, R.; THORBORG, K.; EKSTRAND, J. Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of champions league or noewegianpremier league football teams: the nord hamstring injury. **BJSM Online First**, May, 2015.
3. BARROSO C.; THIELE S. Lesão muscular nos atletas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 46, n. 4, p. 354, 2011.
4. FULLER, C. W. *et al.* Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. **Br J Sports Med**, v. 40, p.193-201, 2006.
5. MJOLSNES, R. *et al.* A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. Concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. **Scand J MedSci Sports**, v. 14, p. 311–317, 2004.
6. OPAR, D. A. *et al.* A novel device using the nordic hamstring exercise to assess eccentric knee flexor strength; a reliability and retrospective injury study. **September**, v. 43, n. 9, p. 636-40, 2013.
7. PETERSEN, J. J. *et al.* Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster randomized controlled trial. **Am J Sports Med**, v. 39, n. 1, nov. 2011.
8. SEBELIEN, C. *et al.* Effects of implementing nordic hamstring exercise for semi-professional soccer players in akershus, norway. **Orthopaedic Physical Therapy Practice**, v. 26, n. 2, p. 90-97, jun. 2014.
9. SIMÕES, N. Lesões desportivas em praticantes de atividade física: uma revisão bibliográfica. **Revista brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 2, p.123-128, 2005.
10. WOHLFAHRT, M. *et al.* Terminology and classification of muscle injuries in sport: a consensus statement. **Br J Sports Med**, p. 1-9, 2012.

11. HORST N. The Preventive Effect of the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injuries in Amateur Soccer Players. **AJSM PreView**, mar. 2015.

12. IGA J. Nordic hamstrings exercise – engagement characteristics and training responses. **Int J Sports Med**, 2012.