



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE**

**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**EDUARDA SILVA RODRIGUES**

**EXERCÍCIO NÓRDICO NA PREVENÇÃO DE LESÃO NOS ISQUIOTIBIAIS  
EM JOGADORES DE FUTEBOL: REVISÃO INTEGRATIVA DA  
LITERATURA**

**GOIÂNIA**

**2025**

EDUARDA SILVA RODRIGUES

**EXERCÍCIO NÓRDICO NA PREVENÇÃO DE LESÃO NOS ISQUIOTIBIAIS  
EM JOGADORES DE FUTEBOL: REVISÃO INTEGRATIVA DA  
LITERATURA**

Artigo elaborado para fins de avaliação  
na disciplina: Trabalho de Conclusão do  
Curso de Graduação em Fisioterapia da  
Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
– PUC Goiás.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Me. Cristiane Leal de  
Morais e Silva Ferraz.

**GOIÂNIA**

2025

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
METODOLOGIA.....	6
RESULTADOS.....	10
DISCUSSÃO.....	16
CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS .....	19

## **Exercício nórdico na prevenção de lesão nos isquiotibiais em jogadores de futebol: revisão integrativa da literatura**

*Nordic exercise in preventing hamstring injuries in soccer players: integrative literature review*

Eduarda Silva Rodrigues <sup>1</sup>, Ms. Cristiane Leal de Moraes e Silva Ferraz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

<sup>2</sup> Mestra em Ciências Ambientais e Saúde pela Universidade Católica de Goiás, Docente e Pesquisadora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Endereço para correspondência: rua D quadra 6 lote 11 setor delta, Goianira- Goiás  
CEP:75360249

E-mail: [eduardasilvarodrigues3@gmail.com](mailto:eduardasilvarodrigues3@gmail.com) Telefone: (41) 984203236

### **RESUMO**

**Objetivo:** Avaliar, por meio de revisão literária, Quais os efeitos do exercício nórdico na prevenção de lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol **Métodos:** A busca pelos artigos foi conduzida no Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e na base de dado PubMed. Os descritores utilizados foram [Hamstring muscle and nordic exercise and prevention and football player] **Resultados:** A amostra deste estudo foi composta por 6 artigos publicados em inglês Os estudos abordam o exercício nórdico como prevenção de lesão nos isquiotibiais em jogadores de futebol. Em todos, foram realizadas avaliações no início e ao final do programa. **Conclusão:** Os estudos analisados indicam que o exercício nórdico é eficaz na prevenção de lesões nos isquiotibiais, principalmente em jogadores de futebol.

**Palavras chaves:** jogadores de futebol, exercício nórdico

### **ABSTRACT**

**Objective:** To evaluate, through a literature review, the effects of Nordic exercise on the prevention of hamstring injuries in soccer players. **Methods:** The search for articles was conducted in the Regional Portal of the Virtual Health Library (BVS) and in the PubMed database. The descriptors used were [Hamstring muscle and nordic exercise and prevention and football player] **Results:** The sample of this study consisted of 6 articles published in English. The studies address Nordic exercise as a prevention of hamstring injuries in soccer players. In all of them, assessments were performed at the beginning and end of the program. **Conclusion:** The studies analyzed indicate that Nordic exercise is effective in preventing hamstring injuries, especially in soccer players.

**Keywords:** football players, nordic exercise

## INTRODUÇÃO

O futebol é uma modalidade desportiva mundialmente conhecida, tendo uma estimativa de 200 mil atletas profissionais e 240 milhões de amadores praticantes desse esporte pelo mundo. No que se refere aos jogadores profissionais, há uma exigência muito grande em relação a seu condicionamento físico, para que possam suportar as altas cargas impostas, manter o alto desempenho e as mudanças bruscas de direção durante a partida.<sup>1,2.</sup>

Estima-se que, das lesões musculares em jogadores de futebol que ocorrem em membros inferiores, 36% acometam a musculatura dos isquiotibiais, levando ao afastamento do jogador e podendo ter um impacto significativo em seu desempenho esportivo e, conseqüentemente, em sua carreira. Isto porque, dependendo da gravidade da lesão, a recuperação pode levar de algumas semanas a vários meses, além da possibilidade de recidivas.<sup>3,4,5,6,7</sup>

A fisiopatologia das lesões nos isquiotibiais envolve uma interação de vários fatores biomecânicos, ambientais e neuromusculares. Durante atividades que exigem contração excêntrica como saltos ou corridas, essa musculatura é submetida a estiramentos significativos aumentando o risco de lesões. Fatores como falta de flexibilidade, desequilíbrio muscular e fadiga também predispõe a lesões.<sup>4.</sup>

Nesse contexto, o exercício nórdico, também conhecido como nordic hamstring exercise (NHE), se destaca como uma das intervenções mais eficazes para prevenir tais lesões. Trata-se de um exercício excêntrico que envolve uma contração controlada dos isquiotibiais enquanto o atleta resiste a gravidade na fase de descida do movimento. Essa prática fortalece os músculos em sua amplitude máxima de alongamento, uma prática importante para prevenir lesões pois a maioria das rupturas nos isquiotibiais ocorre durante a fase excêntrica, quando o músculo está alongado e submetido a altas tensões.<sup>18</sup>

A eficácia do exercício nórdico na prevenção de lesões tem sido explicada por sua capacidade de melhorar a força excêntrica dos isquiotibiais e promover adaptações estruturais no músculo, como o aumento do comprimento fascicular.<sup>8</sup>

Diante do exposto, torna-se relevante entender os resultados obtidos na prevenção de lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol utilizando o exercício nórdico.

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi uma revisão integrativa da literatura, que consistiu na construção de uma análise ampla de estudos, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de pesquisas sobre o tema. Este método permitiu a combinação de dados da literatura empírica e teórica que podem ser direcionados à definição de conceitos, identificação de lacunas nas áreas de estudo e à facilitação na tomada de decisão com relação às intervenções que podem resultar no cuidado mais efetivo.

A busca pelos artigos foi conduzida na plataforma Biblioteca virtual em saúde (BVS) e nas bases de dados Public Medline(Pubmed), e Physiotherapy Evidence Database (PEDro) no período de agosto a setembro de 2024, nos idiomas português e inglês. Os descritores utilizados foram: ***Hamstring muscle and nordic exercise and prevention and football player***. Os artigos foram selecionados e analisados por meio de um instrumento elaborado pelas pesquisadoras.

De acordo com as normas da revisão integrativa foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: (a) estudos que investigassem a eficácia do exercício nórdico na prevenção de lesões de isquiotibiais; (b) pesquisas que envolve-se jogadores profissionais de futebol como participantes; (c) artigos em português e inglês (d) artigos que fornecesse resultados relevantes como eficácia do exercício do nórdico como método preventivo de lesão nos isquiotibiais. Os critérios de exclusão foram: (a) artigos que não se concentraram na eficácia do exercício nórdico na prevenção lesões nos isquiotibiais; (b) Artigos que não estivesse disponíveis no formato completo (c) artigos de revisão de literatura, dissertações e teses (d) artigos duplicados.

A primeira fase consistiu no processo de elaboração da revisão integrativa e teve como base a definição de um problema e a formulação de uma questão de pesquisa que apresentasse relevância para a saúde. Nesta pesquisa a pergunta que direcionou a revisão foi: Quais os efeitos do exercício nórdico na prevenção de lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol?

A segunda fase, após a escolha do tema e a formulação da questão de pesquisa, se iniciou com a busca na plataforma BVS e nas bases de dados PubMed e PEDro para identificação dos estudos que seriam incluídos na revisão. A determinação dos critérios foi realizada em concordância com a pergunta norteadora, considerando os participantes,

a intervenção e os resultados de interesse. Além disso, realizou-se uma busca manual em periódicos e nas referências descritas nos estudos relacionados.

A terceira etapa constitui-se na definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, utilizando um quadro para reunir e sintetizar as informações chave, como autores, ano, local de publicação, título, objetivos, métodos e resultados.

A quarta etapa contemplou a análise crítica dos estudos selecionados, procurando explicações para os resultados diferentes ou conflitantes nos diferentes estudos. Trata-se de um momento que demanda uma abordagem organizada para avaliar de forma crítica cada estudo e as suas características, analisando a validade do método de cada um e de seus resultados.

A quinta fase compreendeu-se na interpretação e discussão dos resultados da pesquisa, comparando os dados obtidos com o conhecimento teórico e a identificação de conclusões e implicações resultantes da revisão integrativa.

A sexta fase é a apresentação da revisão, com informações suficientes que permitam ao leitor avaliar a pertinência dos procedimentos empregados na elaboração da revisão, os aspectos relativos ao tópico abordado e o detalhamento dos estudos incluídos.

Buscando apresentar as etapas do processo metodológico de maneira didática, foram disponibilizados um quadro e um fluxograma, nos quais é possível a compreensão do caminho metodológico percorrido (Quadro 1 e Figura 1). Da mesma forma, foi organizado um quadro com os resultados que permite a comparação entre todos os estudos selecionados e, logo, a identificação de padrões, diferenças e a sublocação desses tópicos como parte da discussão geral( Quadro 2).

Quadro 1 Combinação dos descritores, total de títulos e seleção final.

<b>Bases de dados</b>	<b>Descritores</b>	<b>Total de Títulos</b>	<b>Seleção Final</b>
<b>BVS</b>	<i>Hamstring muscle and nordic exercise and football player</i>	7	2
<b>PUBMED</b>	<i>Hamstring muscle and nordic exercise and prevention and football player</i>	12	3
<b>PEDro</b>	<i>Hamstring and nordic exercise and football</i>	5	1
<b>TOTAL</b>			6

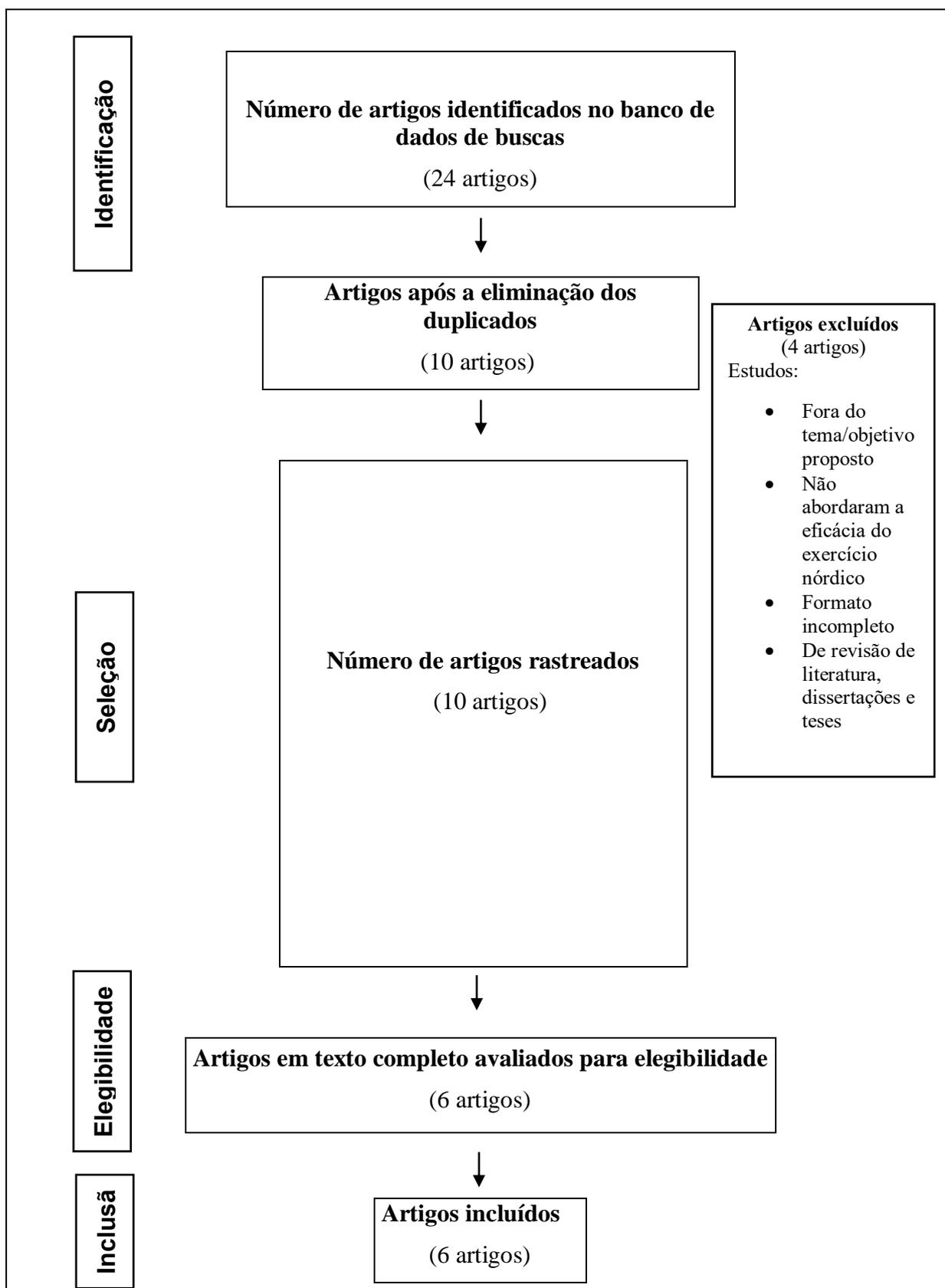


Figura 1. Representação do fluxo de informações com as diferentes fases da revisão integrativa.

## RESULTADOS

A amostra deste estudo foi composta por seis artigos, publicados em inglês. O Quadro 2 apresenta a descrição dos artigos com suas respectivas referências, métodos e instrumentos utilizados, e os resultados.

Os estudos abordam o exercício nórdico como prevenção de lesão nos isquiotibiais em jogadores de futebol. Em todos, foram realizadas avaliações no início e ao final do programa. Apenas Ebraim, avaliou 3 meses após o fim do programa de treinamento comparando com o grupo controle verificando se houve uma resposta duradoura do exercício nórdico.

As pesquisas incluíram jogadores profissionais que já treinavam diariamente. Para a avaliação dos jogadores utilizou-se os seguintes instrumentos: Escala Visual Analógica (EVA), Dinamômetro isocinético, injury risk ratio (IRR), Formulário de lesões, single leg hamstring bridge (SLHB) e taxa de lesão.

O principal objetivo nos seis artigos foi avaliar a eficácia do exercício nórdico na prevenção de lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol profissionais através da comparação de outros métodos de prevenção de lesão e também verificar se o treinamento usando o exercício nórdico apenas uma vez na semana traria efeitos. Os métodos comparativos utilizados foram: faixa russa, flexão tradicional de isquiotibiais e o programa de treinamento usual da equipe.

Quadro 2: Descrição dos artigos selecionados de acordo com autores, ano, métodos, instrumentos de avaliação e resultados.

	<b>Autor/ano</b>	<b>Métodos</b>	<b>Resultados</b>									
<b>1</b>	<p>Trevisol, Nathalia et al 2020</p> <p><b>Tipo de estudo</b></p> <p>Ensaio clínico</p> <p><b>Nº de participantes e idade média</b></p> <p>25 jogadores com idade média de 24±3,91 anos</p> <p><b>Objetivo</b></p> <p>O objetivo deste estudo foi examinar o efeito de um programa de treinamento NHE pragmático durante um período de pré-temporada de quatro semanas na força do flexor excêntrico do joelho de jogadores de futebol de alto desempenho</p>	<p><b>Intervenção</b></p> <p>Grupo 1-G1(25)- exercício nórdico pré e pós treinamento</p> <p><b>Duração</b></p> <p>4 semanas, 1 vez por semana, sendo 1 sessão pré-treino e 1 sessão pós-treino, fazendo o total de 8 sessões.</p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>Os jogadores foram avaliados antes e depois do programa de treinamento.</p> <p><b>Instrumento de avaliação</b></p> <p>Dinamômetro isocinético: É um dispositivo usado para medir a força muscular. O ganho de força muscular foi analisado com base nos resultados obtidos ao comparar antes e após o tratamento.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Dinamômetro isocinético*</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>G1</th> <th>Antes</th> <th>Depois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Força do membro esquerdo</td> <td>349,43±50,38</td> <td>392,07±44,20</td> </tr> <tr> <td>Força do membro direito</td> <td>356,73±49,08</td> <td>400,35±42,55</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Valores referentes á média±DP</p>	G1	Antes	Depois	Força do membro esquerdo	349,43±50,38	392,07±44,20	Força do membro direito	356,73±49,08	400,35±42,55
G1	Antes	Depois										
Força do membro esquerdo	349,43±50,38	392,07±44,20										
Força do membro direito	356,73±49,08	400,35±42,55										

	Autor/ano	Métodos	Resultados																		
<b>2</b>	<p>Ezequiel, Rey et al 2017</p> <p><b>Tipo de estudo</b></p> <p>Ensaio clínico randomizado</p> <p><b>Nº de participantes e idade média</b></p> <p>47 jogadores com idade média de 17,7±0,5 anos</p> <p><b>Objetivo</b></p> <p>Avaliar o efeito de 2 exercícios excêntricos de treinamento para isquiotibiais na força dos membros inferiores: exercício nórdico de isquiotibiais (NHE) e faixa russa (RB)</p>	<p><b>Intervenção</b></p> <p>Grupo 1-G1(16)= exercício nórdico Grupo 2-G2(15)=faixa russa</p> <p><b>Duração</b></p> <p>10 semanas, inicialmente 1 sessão por semana com 2 séries de 5 repetições e da 5ª a 10ª semana foi realizado 3 sessões semanais com 3 série de 12, 10 ou 8 repetições.</p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>Foram avaliados antes e depois do programa de treinamento.</p> <p><b>Instrumento de avaliação</b></p> <p>Single leg hamstring bridge( SLHB): é usado para avaliar a força e resistência muscular dos músculos isquiotibiais em uma perna por meio do número de repetições feitas. Considera-se 20 repetições o valor normal.</p> <p>Escala visual analógica (eva)- É usado para medir a intensidade da dor que vai de 0 A 10 sendo que 0 é ausência de dor e 10 a maior dor. No presente estudo, foi utilizada para avaliar o período de adaptação aos exercícios propostos.</p>	<p>Protocolo SLHB</p> <table border="1" data-bbox="1220 311 2105 699"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antes</td> <td>Perna direita 38 ± 8.81 Perna esquerda 38.56 ± 10.9</td> <td>Perna direita: 40.26 ± 9.94 Perna esquerda: 40.93 ± 9,14</td> </tr> <tr> <td>Depois</td> <td>Perna direita 49 ± 11.48 Perna esquerda 51.3 ± 11.83</td> <td>Perna direita: 48.13 ± 10.30 Perna esquerda: 50.33 ± 11.98</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valores referentes à média±DP</p> <p>EVA</p> <table border="1" data-bbox="1220 866 2105 1054"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antes</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Depois</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valores referentes à média±DP</p>		G1	G2	Antes	Perna direita 38 ± 8.81 Perna esquerda 38.56 ± 10.9	Perna direita: 40.26 ± 9.94 Perna esquerda: 40.93 ± 9,14	Depois	Perna direita 49 ± 11.48 Perna esquerda 51.3 ± 11.83	Perna direita: 48.13 ± 10.30 Perna esquerda: 50.33 ± 11.98		G1	G2	Antes	4	4	Depois	1	2
	G1	G2																			
Antes	Perna direita 38 ± 8.81 Perna esquerda 38.56 ± 10.9	Perna direita: 40.26 ± 9.94 Perna esquerda: 40.93 ± 9,14																			
Depois	Perna direita 49 ± 11.48 Perna esquerda 51.3 ± 11.83	Perna direita: 48.13 ± 10.30 Perna esquerda: 50.33 ± 11.98																			
	G1	G2																			
Antes	4	4																			
Depois	1	2																			

	Autor/ano	Métodos	Resultados																		
3	<p>Mjølnes, Roald 2004</p> <p><b>Tipo de estudo</b></p> <p>Ensaio clínico</p> <p><b>Nº de participantes e idade média</b></p> <p>21 jogadores com idade média de 25±3,5 anos</p> <p><b>Objetivo</b></p> <p>Comparar os efeitos de um programa de treinamento de 10 semanas com dois exercícios diferentes, flexão tradicional dos isquiotibiais (HC) e flexão nórdica dos isquiotibiais (NH), um exercício em dupla com foco na fase excêntrica, na força muscular de jogadores de futebol do sexo masculino.</p>	<p><b>Intervenção</b></p> <p>Grupo 1-G1(11) exercício nórdico</p> <p>Grupo 2-G2(10) flexão tradicional de isquiotibiais</p> <p><b>Duração</b></p> <p>10 semanas, inicialmente com 2 séries de 6 repetições e após 6 semanas 3 séries de 12 repetições</p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>Foram avaliados antes e depois do programa de treinamento</p> <p><b>Instrumentos de avaliação</b></p> <p>Dinamômetro Isocinético.</p> <p>Escala visual analógica(EVA).</p>	<p>Dinamômetro isocinético</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antes</td> <td>240±12</td> <td>237±13</td> </tr> <tr> <td>Depois</td> <td>267±13</td> <td>254±9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valores referente á média ±DP</p> <p>EVA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antes</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Depois</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valores referente a números absolutos</p>		G1	G2	Antes	240±12	237±13	Depois	267±13	254±9		G1	G2	Antes	5	7	Depois	1	2
	G1	G2																			
Antes	240±12	237±13																			
Depois	267±13	254±9																			
	G1	G2																			
Antes	5	7																			
Depois	1	2																			

	<b>Autor/ano</b>	<b>Métodos</b>	<b>Resultados</b>									
<b>4</b>	<p>Medeiros,Thales et al,2020</p> <p><b>Tipo de estudo</b></p> <p>Ensaio clinico randomizado</p> <p><b>Nº de participantes e idade média</b></p> <p>32 jogadores com idade média de 20±5 anos</p> <p><b>Objetivo</b></p> <p>Examinar as diferenças entre a realização de exercícios nórdicos para os isquiotibiais uma ou duas vezes por semana na força excêntrica dos isquiotibiais e outros fatores de risco de distensão muscular em jogadores de futebol de alto nível.</p>	<p><b>Intervenção</b></p> <p>Grupo 1-G1(15)- exercício nórdico uma vez na semana Grupo 2-G2(17) exercício nórdico duas vezes na semana</p> <p><b>Duração</b></p> <p>8 semanas, iniciando o programa com 2 séries de 6 repetições e ao final do programa de treinamento 4 séries de 10 repetições</p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>Antes e depois do programa de treinamento</p> <p><b>Instrumentos de avaliação</b></p> <p>Dinamômetro Isocinético.</p>	<p>Dinamômetro isocinetico</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antes</td> <td>216±29</td> <td>216±48</td> </tr> <tr> <td>Depois</td> <td>221±86</td> <td>234±39</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valores referentes à média±DP</p>		G1	G2	Antes	216±29	216±48	Depois	221±86	234±39
	G1	G2										
Antes	216±29	216±48										
Depois	221±86	234±39										

	Autor/ano	Métodos	Resultados									
5	<p>Petersen, Jesper et al 2011</p> <p><b>Tipo de estudo</b></p> <p>Ensaio clínico randomizado</p> <p><b>Nº de participantes e idade média</b></p> <p>942 jogadores com idade média de 23±5 anos</p> <p><b>Objetivo</b></p> <p>Investigar o efeito preventivo do fortalecimento excêntrico dos músculos isquiotibiais usando o exercício nórdico para isquiotibiais em comparação com nenhum exercício adicional para isquiotibiais na taxa de lesões agudas dos isquiotibiais em jogadores de futebol</p>	<p><b>Intervenção</b></p> <p>Grupo 1-G1- (461) exercício nórdico Grupo 2-G2-(481) programa de treinamento usual</p> <p><b>Duração</b></p> <p>10 semanas, iniciando com 2 séries de 5 repetições e ao final do programa de treinamento 3 séries de 12 repetições</p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>Antes e depois do programa de treinamento</p> <p><b>Instrumentos de avaliação</b></p> <p>Taxa de lesão: fórmula usada para calcular a frequência de lesões nos grupos</p> <p>Número de lesões</p> <p>_____</p> <p>1000 horas de treinamento</p>	<p>Taxa de lesões</p> <table border="1" data-bbox="1301 373 2116 616"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antes</td> <td>15 lesões</td> <td>32 lesões</td> </tr> <tr> <td>Depois</td> <td>3 lesões</td> <td>20 lesões</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valores referentes a média±DP</p>		G1	G2	Antes	15 lesões	32 lesões	Depois	3 lesões	20 lesões
	G1	G2										
Antes	15 lesões	32 lesões										
Depois	3 lesões	20 lesões										

	Autor/ano	Métodos	Resultados																														
6	Ebrahim, Elerian et al 2019	<b>Intervenção</b> Grupo 1-G1( (17): exercício nórdico no pré e pós treino. Grupo 2-G2 (17): exercício nórdico no pré-treino Grupo 3- G3 (35): grupo controle	Formulário de lesões																														
	<b>Tipo de estudo</b> Ensaio clínico randomizado	<b>Duração</b> 12 semanas, duas vezes por semana exceto na primeira semana que foi realizada uma vez	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">G1</th> <th colspan="2">G2</th> <th>G3</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Antes</th> <th>Depois</th> <th>Antes</th> <th>Depois</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tempo total de risco(horas de exposição)*</td> <td>116±13,2</td> <td>116±13,2</td> <td>117±5,7</td> <td>117±5,7</td> <td>117±5,5</td> </tr> <tr> <td>Número de lesões incidentes**</td> <td>1 lesão</td> <td>Nenhuma</td> <td>3 lesões</td> <td>1 lesão</td> <td>13 lesões</td> </tr> <tr> <td>Porcentagem de prevenção ***</td> <td></td> <td>92%</td> <td></td> <td>77%</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		G1		G2		G3		Antes	Depois	Antes	Depois		Tempo total de risco(horas de exposição)*	116±13,2	116±13,2	117±5,7	117±5,7	117±5,5	Número de lesões incidentes**	1 lesão	Nenhuma	3 lesões	1 lesão	13 lesões	Porcentagem de prevenção ***		92%		77%	0
		G1		G2		G3																											
		Antes	Depois	Antes	Depois																												
	Tempo total de risco(horas de exposição)*	116±13,2	116±13,2	117±5,7	117±5,7	117±5,5																											
	Número de lesões incidentes**	1 lesão	Nenhuma	3 lesões	1 lesão	13 lesões																											
	Porcentagem de prevenção ***		92%		77%	0																											
	<b>Nº de participantes e idade média</b> 34 jogadores com idade média de 24,2±3,2 anos	<b>Avaliação</b> Foi realizado antes de iniciar as 12 semanas de treinamento e após 3 meses comparando com o grupo controle	<b>Instrumentos de avaliação</b> Formulário de lesões: utilizada para calcular a incidência de lesões. A taxa foi calculada dividindo os números pelo tempo total em risco multiplicado por 1000 horas de partidas e treinamento Taxa de incidência = Número de lesões incidentes Tempo total em risco x 1000	*Valores referentes à média +- DP) **(Valores referentes à números absolutos) *** (Valores referentes à frequência relativa)																													
	<b>Objetivo</b> Investigar o efeito da adição de exercícios nórdicos como pós treinamento na redução de taxas iniciais e recorrentes de lesões nos isquiotibiais e sua gravidade		Injury risk ratio (IRR) analisa a eficácia dos programas de prevenção de lesões por meio da fórmula: IRR= Incidência de lesões no grupo de intervenção 1 Incidência de lesões no grupo de intervenção 2 Valor de referência < 1: indicativo de um efeito positivo na intervenção	IRR <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> <th>G3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antes*</td> <td>1 lesão(5,9%)</td> <td>3 lesões(17,6%)</td> <td>13 lesões(35,1%)</td> </tr> <tr> <td>Depois*</td> <td>Nenhuma</td> <td>1 lesão(5,9%)</td> <td>7 lesões(18,9%)</td> </tr> </tbody> </table>		G1	G2	G3	Antes*	1 lesão(5,9%)	3 lesões(17,6%)	13 lesões(35,1%)	Depois*	Nenhuma	1 lesão(5,9%)	7 lesões(18,9%)																	
		G1	G2	G3																													
Antes*	1 lesão(5,9%)	3 lesões(17,6%)	13 lesões(35,1%)																														
Depois*	Nenhuma	1 lesão(5,9%)	7 lesões(18,9%)																														
			*Valores referentes à frequência relativa																														

## DISCUSSÃO

No presente estudo, foi possível verificar nos artigos analisados que a média de idade dos participantes foi de 22,48 anos. Para Augusto, essa média de idade pode ser explicada por corresponder ao período em que os jogadores de futebol estão no auge do desempenho físico e estão mais expostos a altos volumes e intensidade de treino e competição, o que acarreta em altos índices de lesão muscular.<sup>9</sup>

No que diz respeito aos instrumentos de avaliação, verificou-se que os artigos analisados elegeram os seguintes instrumentos: Escala Visual Analógica (EVA), Dinamômetro isocinético, injury risk ratio (IRR), Formulário de lesões, single leg hamstring bridge (SLHB) e taxa de lesão.

Diante disso, pode-se dividir os instrumentos em 2 tipos: instrumentos que avaliam os efeitos do exercício nórdico e instrumentos que verificam a incidência/prevalência de lesões em jogadores de futebol. Ambos os instrumentos possuem relevância, contudo, tendo como objetivo avaliar os resultados obtidos na aplicação do exercício nórdico na prevenção de lesão nos isquiotibiais em jogadores de futebol, torna-se primordial utilizar instrumentos que avaliem a força e a resistência muscular. Esses instrumentos que avaliam força e resistência, são empregados com objetivo de identificar desequilíbrios musculares e déficit de força que possam predispor o atleta a lesões.<sup>10,11</sup>

Para compreender os efeitos de longo prazo do exercício nórdico na prevenção de lesões, é fundamental utilizar instrumentos que avaliem a incidência e prevalência dessas lesões. Estudos demonstram que programas que incluem o exercício nórdico podem reduzir as lesões nos isquiotibiais em até 51%. Além disso, o fortalecimento excêntrico proporcionado por esse exercício aumenta a força dos isquiotibiais e melhora o comprimento do fascículo muscular. Portanto, em pesquisas que avaliam a eficácia do exercício nórdico na prevenção de lesões, é essencial utilizar instrumentos de avaliação de força e resistência muscular como fontes primárias de análise.<sup>12</sup>

Em relação a duração do tratamento, todos os estudos utilizaram como referência o programa de treinamento com exercício nórdico de 10 semanas, com no mínimo 3 sessões semanais. Esse programa foi criado por Mjølnes<sup>13</sup> e utilizado em seu estudo com 21 participantes. Seguindo essa proposta, Ezequiel<sup>14</sup> e Petersen<sup>15</sup> utilizaram o mesmo protocolo em seus respectivos estudos. Trevisol<sup>16</sup> e Medeiros<sup>17</sup>, por sua vez, preferiram reduzir o tempo tornando o programa mais viável e com melhor adesão. Ebrahim<sup>18</sup> foi o único que aumentou o programa em mais 2 semanas, pois, para este autor, o programa

mais longo proporciona melhores adaptações musculares, aumentando a força e resistência dos isquiotibiais.

Em relação ao tratamento, os protocolos variaram entre os estudos, conforme o objetivo de cada pesquisa.

Ezequiel et al. 2017<sup>14</sup> compararam 2 grupos sendo o Grupo 1 (G1), exercício nórdico; e o Grupo 2 (G2), faixa russa. O G1 teve resultados mais significativos no ganho de força dos membros inferiores [SLHB - G1: Antes/Depois – perna direita:  $38 \pm 8,81 / 49 \pm 11,48$  | perna esquerda:  $38,56 \pm 10,9 / 51,3 \pm 11,83$  | G2: Antes/Depois – perna direita:  $40,26 \pm 9,94 / 48,13 \pm 10,30$ ; Perna esquerda:  $40,93 \pm 9,14 / 50,33 \pm 11,98$ ]. Os resultados sugerem que o NHE promove melhores adaptações estruturais e neuromusculares por ser um exercício excêntrico que alonga os isquiotibiais sob tensão, aumentando força e resistência. Além disso, ele ativa mais as fibras de contração rápida (tipo II), essenciais para potência e explosão, enquanto a RB, por ser em cadeia cinética fechada e dominante no quadril, pode não ter gerado o mesmo estímulo excêntrico nos isquiotibiais.<sup>19</sup>

No estudo de Petersen, Jesper et al 2011<sup>15</sup> o objetivo foi investigar o efeito preventivo do fortalecimento excêntrico dos músculos isquiotibiais usando o exercício nórdico (G1) em comparação com o programa de treinamento usual (G2), utilizando a taxa de lesão para calcular a frequência de lesões nos estudos. O G1 apresentou uma redução significativa na taxa de lesão [taxa de lesão - G1: Antes/Depois: 15 lesões/ 3 lesões | G2: Antes/Depois: 32 lesões/ 20 lesões]. Este resultado pode ser atribuído ao fortalecimento excêntrico proporcionado pelo exercício nórdico, que é crucial para melhorar a resistência dos isquiotibiais, permitindo que eles suportem o alongamento e a carga durante a partida.<sup>11</sup>

No estudo de Mjølnes et al 2004<sup>13</sup>, o objetivo foi comparar o efeito do exercício nórdico (G1) versus flexão tradicional de isquiotibiais (G2) em jogadores profissionais de futebol. Verificou-se que o G1 obteve de forma mais eficaz a força máxima excêntrica dos isquiotibiais [Dinamômetro - G1 antes/depois:  $240 \pm 12 / 267 \pm 13$  | G2 antes/depois:  $237 \pm 13 / 254 \pm 9$  | EVA - G1 antes/ depois: 5 / 1 | G2 antes/depois: 7 / 2]. Verificou-se um aumento de 11% na força excêntrica dos isquiotibiais, destacando a superioridade do treinamento excêntrico para fortalecer esse grupo muscular. Além disso, os dados indicam que esse fortalecimento melhora a relação de força entre isquiotibiais e quadríceps, contribuindo para a estabilidade do joelho e o desempenho esportivo.<sup>20</sup>

Ebrahim, Elerian et al 2019<sup>18</sup>, buscaram investigar o efeito da adição do exercício nórdico como pós treinamento na redução de taxas iniciais e recorrentes de lesões nos

isquiotibiais e sua gravidade. Foram analisados 3 grupos, G1 sendo exercício nórdico no pré e pós treino, G2 exercício nórdico apenas no pré treino e G3 o grupo controle. [formulário de lesões- G1: antes/depois- tempo total de risco:  $116 \pm 13,2$  /  $116 \pm 13,2$  / número de lesões: 1 / 0 / porcentagem de prevenção: 92% | G2: antes/depois- tempo total de risco:  $117 \pm 5,7$  /  $117 \pm 5,7$  / número de lesões: 3 / 1 / porcentagem de prevenção: 77% | G3 antes/depois- tempo total de risco:  $117 \pm 5,5$  / número de lesões: 13 / porcentagem de prevenção 0 [IRR- G1: antes/ depois: 1 / 0 | G2: antes/ depois: 3 / 1 | G3: antes/depois: 13]. Os resultados reforçam que a inclusão antes e depois do treino potencializa a prevenção de lesões nos isquiotibiais, devido ao maior tempo de estímulo neuromuscular e mecânico, a inclusão do exercício nórdico após o treino pode ser estimulação a síntese proteica muscular e a recuperação mais eficiente reduzindo a probabilidade de micro lesões.<sup>22,10</sup>

Medeiros, Thales et al, 2020<sup>17</sup> compararam os efeitos entre 2 grupos sendo o grupo 1 exercício nórdico apenas uma vez na semana e o grupo 2 exercício nórdico 2 vezes na semana. Os resultados demonstraram que o grupo 2 obteve mais eficácia em relação ao fortalecimento dos isquiotibiais. Dinamômetro- G1: antes/depois:  $216 \pm 29$  /  $221 \pm 86$  | G2: Antes/depois:  $216 \pm 48$  /  $234 \pm 39$ . A realização do exercício nórdico duas vezes na semana proporcionou um estímulo mais frequente, permitindo maiores adaptações neuromusculares e estruturais dos isquiotibiais, superiores a uma única sessão semanal.<sup>10</sup>

Trevisol, et al, 2020<sup>16</sup> teve como objetivo avaliar o efeito de um programa de treinamento com exercício nórdico de quatro semanas no pré e pós treinamento [Dinamômetro- G1 Antes/depois- perna direita:  $356,73 \pm 49,08$  /  $400,35 \pm 42,55$  | Perna esquerda  $349,43 \pm 50,38$  /  $392,07 \pm 44,20$ ]. Os resultados mostram um aumento da força influenciado diretamente pela ação excêntrica do exercício nórdico, mesmo em curto prazo, com diferenças significativas nas adaptações neuromusculares, reduzindo o risco de lesões.<sup>21,22</sup>

## CONCLUSÃO

Os estudos analisados indicam que o exercício nórdico é eficaz na prevenção de lesões nos isquiotibiais, principalmente em jogadores de futebol. Ele contribui para o aumento da força excêntrica, resistência muscular e estabilidade articular, além de reduzir a incidência de lesões. Protocolos com maior frequência semanal mostraram melhores resultados. Conclui-se que sua inclusão nos treinos é uma estratégia eficiente e recomendada para a prevenção de lesões nos isquiotibiais.

## REFERÊNCIAS

1. Kraemer, Robert et al. Um programa de treinamento de equilíbrio específico para futebol para lesões nos músculos isquiotibiais.2009
2. Owen AL, Wong DP, Dellal A, Paul DJ, Orhant E, Collie S. Effect of an injury prevention program on muscle injuries in elite professional soccer. *J Strength Cond Res.*2013
3. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med.* 2011
4. Ekstrand,Jan.Epidemiology of muscle injuries in professional football. *J sports med,* 2011
5. Ernlund L, Vieira LA. Lesões dos isquiotibiais: artigo de atualização. *Rev Bras Ortop.* 2017
6. Ekstrand J, Bengtsson H, Waldén M, Davison M, Khan KM, Hägglund M. Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24% of all injuries in men’s professional football: the UEFA Elite Club Injury Study from 2001/02 to 2021/22. *Br J Sports Med.* 2023;57(5):292–8.
7. Hauge,Ander.Fatores de risco intrínsecos para lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol masculino.2013
8. Ribeiro, Alvares; João Breno; Marques Vanessa et al. Quatro semanas de exercícios nórdicos para isquiotibiais reduzem os fatores de risco de lesões musculares em jovens adultos. *Journal of strength.*2018
9. Augusto,Diego; Dean, michell; César,Antônio.lesões em atletas profissionais de futebol e fatores associados.revista digital.2008
10. Saleh,Wesan.effect of injury prevention programs that include the nordic hamstring exercise on hamstring injury rates in soccer players: a systematic review and meta-analysis. *sports med.*2017
11. Sergio, Antônio; Terreri. A.P; Greve, julia. et al. Avaliação isocinética no joelho do atleta.2001
12. Van, Nicol; Behar, Fearghal; et al.Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. *Sport med.*2019
13. Mjølnes, Road; Arnason, Arni; Osthagen, Tor. Et al.A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. Concentric hamstring strength training in well-trained soccer players.2004

14. Ezequiel, Rey; Dominguez, Paz; Almeida, Porcel et al. effects of a 10-week nordic hamstring exercise and russian belt training on posterior lower-limb muscle strength in elite junior soccer players 2017
15. Petersen, Jesper; Thorborg, Kristian; Bachmann, Michael. Et al. preventive effect of training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. 2011
16. Trevisol, Nathalia; Menezes, Baptista Karoline; et al. A four-week training program with the nordic hamstring exercise during preseason increases eccentric strength of male soccer players. 15 de agosto de 2020
17. Medeiros, Thales; Ribeiro, Joao; Fritsch, Carolina. et al. effect of weekly training frequency with the nordic hamstring exercise on muscle-strain risk factors in football players: a randomized trial. 2020
18. Ahmed, Ebrahim; Mohsen M; Hend Adel. effect of pre-training and post-training nordic exercise on hamstring injury prevention, recurrence, and severity in soccer players. 31 de agosto 2019
19. Ribeiro, Alvares; João Breno; Marques Vanessa et al. Quatro semanas de exercícios nórdicos para isquiotibiais reduzem os fatores de risco de lesões musculares em jovens adultos. Journal of strength. 2018
20. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. The importance of muscular strength in athletic performance. Sports Med. 2016
21. Lovell, Ricardo; Siegler, Jason; Knox, Michael et al. Acute neuromuscular and performance responses to Nordic hamstring exercises completed before or after football training. J sports. 2016
22. Yiannia, Michailidis; Atanasia Mandroukas. et al. Força muscular e proporção de isquiotibiais para quadríceps em jovens jogadores de futebol: um estudo transversal. 2023