

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA
REGIÃO CENTRO-OESTE

GIANFRANCO SGANZERLA

**EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE BAIXO VOLUME DO EXERCÍCIO NÓRDICO
DE ISQUIOTIBIAIS EM FATORES DE RISCO PARA LESÕES MUSCULO-
ESQUELÉTICAS E DESEMPENHO DE ATLETAS: UM ENSAIO CLÍNICO RAN-
DOMIZADO CONTROLADO**

Projeto de pesquisa apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, para apreciação ética sob orientação do Prof. Dr. Silvío Assis de Oliveira Júnior da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

CAMPO GRANDE
2020

RESUMO

Introdução: As lesões nos músculos isquiotibiais são as mais prevalentes em esportes intermitentes. Com isso, vários protocolos de exercícios foram criados, como é o caso do exercício nórdico de isquiotibiais (ENI), que demonstra proteger contra essas lesões. Porém, pouco se sabe sobre o efeito do baixo volume do ENI em fatores de risco para lesões musculoesqueléticas e desempenho em atletas. **Objetivo:** Verificar os efeitos de um protocolo de ENI de baixo volume em fatores de risco e desempenho em atletas. **Desenho do estudo:** Ensaio clínico randomizado. **Métodos:** Atletas do sexo masculino serão aleatorizados e alocados em dois grupos: grupo com ENI de baixo volume (GBV, n=18) e grupo com ENI com alto volume (GAV, n=18). Os grupos realizarão treinamento usual mais o ENI, mas com frequências semanais diferentes (uma ou duas vezes por semana). A intervenção será de 10 semanas. Serão verificados, antes e após a intervenção, os testes de sentar e alcançar, *sprint leg bridge test*, 10 m *sprint test*, salto vertical e 180° *change-of-direction test*. Durante a intervenção, serão registrados a carga de trabalho, dor muscular e adesão aos protocolos.

Descritores: traumatismos em atletas; músculos isquiossurais; atletas; técnicas de exercício físico e de movimento.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO COM REFERENCIAL TEÓRICO	3
2 OBJETIVOS.....	6
2.1 Objetivo geral	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
3 MATERIAIS E MÉTODOS	6
3.1 Aspectos éticos.....	6
3.2 Desenho do estudo	7
3.3 Participantes.....	9
3.4 Intervenções	10
3.4.1 Exercício Nórdico de Isquiotibiais.....	11
3.5 Desfechos	12
3.5.1 Desfecho primário	12
3.5.1.1 <i>Single Leg Bridge Test</i>	11
3.5.2 Desfechos secundários	13
3.5.2.1 Testes do Salto Vertical.....	13
3.5.2.2 10 m <i>Sprint Test</i>	13
3.5.2.3 180° Change-of-Direction.....	13
3.5.2.4 Teste de Sentar e Alcançar	14
3.5.2.5 Carga de Trabalho.....	14
3.5.2.6 Dor Muscular nos Músculos Posteriores da Coxa.....	14
3.6 Tamanho da amostra	14
3.7 Randomização	15
3.7.1 Sequência: geração.....	15
3.7.2 Alocação: mecanismo de ocultação	15
3.7.3 Implementação	15
3.7.4 Cegamento	15
3.8 Métodos estatísticos	16
6 CRONOGRAMA	17
7 ORÇAMENTO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO COM REFERENCIAL TEÓRICO

A prática de esportes intermitentes (por exemplo, futebol e rúgby) traz vários benefícios à saúde, pois aumenta a capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade, melhora a composição corporal, equilíbrio postural, força e potência (ARGUS *et al.*, 2009; HAMMAMI *et al.*, 2018). Contudo, as lesões musculoesqueléticas, com grande prevalência nestes esportes (EKSTRAND; HÄGGLUND; WALDÉN, 2011; FULLER *et al.*, 2017; JONES *et al.*, 2019), preocupam vários órgãos esportivos, como é o caso do Comitê Olímpico Internacional (COI) e a Federação Internacional de Futebol (FIFA) (LJUNGQVIST *et al.*, 2009; THORBORG *et al.*, 2017).

Essa preocupação é justificada. Por temporada, estima-se que cada atleta terá duas lesões (EKSTRAND; HÄGGLUND; WALDÉN, 2011; JONES *et al.*, 2019) e, considerando o tempo de exposição, entre duas e sete lesões em treinos (SCHWELLNUS *et al.*, 2014; JONES *et al.*, 2019) e 15 a 81 lesões em jogos a cada 1000 horas (EIRALE *et al.*, 2013; WILLIAMS *et al.*, 2013; BAYNE *et al.*, 2018).

Dentre as lesões musculoesqueléticas, as mais comuns são as lesões nos músculos isquiotibiais (LMI) (9,2 a 39,5%) (FULLER *et al.*, 2017; JONES *et al.*, 2019). Em uma equipe com 25 jogadores, há expectativa de que pelo menos sete atletas desenvolvam alguma LMI durante uma temporada (EKSTRAND; HÄGGLUND; WALDÉN, 2011). No Brasil, foi o diagnóstico mais comum em atletas do Campeonato Brasileiro da Série A de futebol de 2016 (24%) (NETTO *et al.*, 2019) e no Estado, em estudo realizado por Onaka *et al.* (2017), foi o segundo local com maior número de lesões musculares (21,3%).

As LMI geralmente ocorrem durante corridas em alta velocidade e chutes (LIU *et al.*, 2012; YU *et al.*, 2017). Sua causa, especialmente, acontece devido ao superalongamento dos músculos isquiotibiais durante essas ações esportivas que, com forças que ultrapassam a capacidade momentânea do tecido, se rompem (YU *et al.*, 2017).

Vários são os fatores de risco para as LMI. Dentre eles, podemos citar lesões prévias (joelhos e isquiotibiais), flexibilidade, fadiga, desequilíbrio muscular, arquitetura muscular, idade, resistência e força dos músculos isquiotibiais (FRECKLETON; COOK; PIZZARI, 2014; TIMMINS *et al.*, 2016).

Assim, para tentar diminuir a incidência e magnitude das LMI, vários programas são desenvolvidos. O FIFA 11+ entre outros programas são capazes de diminu-

ir a incidência de lesões (AL ATTAR; ALSHEHRI, 2019), porém, por terem um tempo prolongado de realização (cerca de 20 minutos para completar toda a sessão de exercícios), a adesão ainda é insuficiente na maioria das equipes (BAHR; THORBORG; EKSTRAND, 2015).

Por tudo isso, o exercício nórdico de isquiotibiais (ENI) é muito investigado (van der HORST *et al.*, 2015; AL ATTAR *et al.*, 2017; CUTHBERT *et al.*, 2020). A partir da investigação pioneira de Mjølunes *et al.* (2004) e por estudos posteriores, foi demonstrado que o ENI é capaz de diminuir, em média, 51% das LMI no futebol e em outros esportes (AL ATTAR *et al.*, 2017; van DYK *et al.*, 2019). Mesmo assim, sua incidência aumenta 4% a cada ano (EKSTRAND; WALDÉN; HÄGGLUND, 2016).

Esse número crescente de lesões pode estar relacionado à adesão das equipes em realizar esse tipo de exercício. Mesmo com os benefícios, ela é insatisfatória. Um dos motivos é que a dor muscular de início tardio, que é geralmente causada por exercícios com ênfase na fase excêntrica do movimento, dificulta a execução das sessões seguintes do exercício (van der HORST *et al.*, 2015). Além disso, com rotinas congestionadas, as equipes alegam que o volume maior pelo acréscimo do ENI atrapalhará a preparação dos atletas e causará diminuição no desempenho de suas equipes (BAHR; THORBORG; EKSTRAND, 2015).

No entanto, o ENI mostrou ser capaz de melhorar o desempenho. Em vários estudos, quando comparado por um grupo sem o ENI, houve melhora significativa na velocidade (ISHØI *et al.*, 2018), agilidade (SIDDLE *et al.*, 2019), e potência dos membros inferiores (KROMMES *et al.*, 2017) em participantes que realizaram o ENI.

Assim, qual protocolo de ENI pode aumentar a adesão, não exceder a carga de trabalho e trazer ótimos níveis de proteção contra as LMI, além de melhorar o desempenho físico de seus atletas? A maioria dos protocolos dos estudos utiliza grande volume (número de repetições x séries x frequência semanal) do ENI (PETERSEN *et al.*, 2011; van der HORST *et al.*, 2015). Portanto, é importante descobrir se protocolos com menores volumes também são efetivos, especialmente referentes à frequência semanal do ENI (CUTHBERT *et al.*, 2020).

Presland *et al.* (2018) realizaram um estudo comparando o efeito do ENI em diferentes volumes de treinamento — alto e baixo. Durante quatro semanas, o grupo de baixo volume realizava o ENI uma vez por semana, totalizando uma redução de 71% do volume do ENI total comparado com o grupo alto volume. Mesmo assim,

demonstrou maior foçar muscular dos posteriores da coxa mesmo após 28 dias de destreinamento.

Em recente revisão sistemática e meta-análise de Cuthbert *et al.* (2020), foi demonstrado que protocolos com volumes maiores do ENI não resultam em significativos aumentos de força e adaptações na arquitetura muscular dos músculos isquiotibiais. Como o aumento da força excêntrica e adaptações na arquitetura muscular dos músculos posteriores da coxa são importantes fatores protetivos de lesões nesse local (TIMMINS *et al.*, 2016), é premente investigar se protocolos com volumes menores causam benefícios semelhantes e, com isso, aumentar sua adesão e aprimorar a prescrição deste exercício em equipes de futebol (BAHR; THORBORG; EKSTRAND, 2015; CUTHBERT *et al.*, 2020).

Com maiores esclarecimentos da quantidade ótima do ENI referente à prevenção de lesões, atletas estarão mais protegidos. Além disso, com o maior entendimento da quantidade ideal de exercício, os profissionais da saúde que atuam com os atletas (por exemplo, médicos, fisioterapeutas e profissionais de educação física) podem se beneficiar de protocolos ajustáveis à rotina das equipes, mas que ao mesmo tempo sejam eficientes para protegerem seus atletas (LJUNGQVIST *et al.*, 2009; BAHR; THORBORG; EKSTRAND, 2015).

Como o volume do ENI parece não afeta o desempenho na força excêntrica dos músculos isquiotibiais (CUTHBERT *et al.*, 2020), a frequência semanal menor (uma vez por semana) pode ser igualmente benéfica em relação à proteção contra lesões e melhora do desempenho físico. Presume-se, também, que a menor frequência semanal pode ter impacto positivo na adesão das equipes ao protocolo de treinamento.

Dessa forma, atletas podem se beneficiar com a prescrição precisa desse exercício e, então, proteger-se contra lesões e aumentar seu desempenho. Outro fator importante é que o exercício não possui custos (necessita apenas de um companheiro) e é fácil de ser executado, o que justifica sua aplicação em diversas situações (van der HORST *et al.*, 2015).

No entanto, ainda não é totalmente conhecido o efeito de protocolos de ENI com menores frequências semanais nos desfechos de fatores de risco para LMI, desempenho físico e adesão em atletas (AL ATTAR *et al.*, 2017; PRESLAND *et al.*, 2018; CUTHBERT *et al.*, 2020).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Verificar os efeitos de um protocolo de baixo volume do exercício nórdico de isquiotibiais em fatores de risco para lesões musculoesqueléticas e desempenho em atletas.

2.2. Objetivos específicos

- Observar o efeito do protocolo de baixo volume do exercício nórdico de isquiotibiais em fatores de risco para lesões nos músculos posteriores da coxa em atletas de esportes intermitentes;
- Examinar as mudanças ocorridas por meio das intervenções em diferentes parâmetros do desempenho físico (velocidade, potência e mudança de direção) em atletas de esportes intermitentes;
- Verificar o impacto na carga de trabalho dos atletas entre os protocolos de intervenção da pesquisa;
- Medir a dor muscular nos músculos posteriores da coxa nos dois grupos;
- Verificar a adesão ao protocolo de treinamento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Aspectos éticos

A pesquisa adotará todos os procedimentos éticos. Por isso, só será iniciada após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) e submissão ao Registro de Ensaios Clínicos Brasileiros. Além disso, todos os participantes serão voluntários totalmente esclarecidos dos objetivos, benefícios e riscos que a pesquisa contém. Portanto, poderão solicitar informações a respeito de questões metodológicas, ressarcimentos justificados, além da retirada da pesquisa a qualquer momento sem nenhum tipo de prejuízo para si ou outros. Sumarizando, o projeto respeitará os princípios do respeito pelas pessoas, beneficência e justiça (STEWART; REIDER, 2016).

Antes da pesquisa inicial, haverá um estudo piloto. Seu objetivo é identificar possíveis desafios metodológicos que a pesquisa principal poderá enfrentar (BLATCH-JONES *et al.*, 2018).

Os riscos com a pesquisa são considerados baixos, pois a intervenção proposta do estudo será a realização de testes físicos e o ENI. Assim, por se tratar de atletas, espera-se que sejam bem condicionados fisicamente, diminuindo o risco de lesões pelo fato do esforço necessário para completar os testes. Porém, eventualmente, podem ocorrer lesões musculoesqueléticas, fraturas devido a quedas ou mal-estar devido à realização dos testes físicos. Além disso, o ENI tem efeito protetor já comprovado pela literatura (AL ATTAR *et al.*, 2017), não sendo demonstrado danos causados devido à sua prática (ISHØI *et al.*, 2018; SIDDLE *et al.*, 2019), apenas a dor muscular de início tardio (PETERSEN *et al.*, 2011; van der HORST *et al.*, 2015) manifestada por meio de sintomas transitórios.

O benefício aos participantes será feito por meio das avaliações físicas (os testes conterão os resultados que avaliaram a condição física que os atletas apresentam, disponibilizando, posteriormente, relatórios sobre o desempenho de cada atleta). Com isso, as equipes podem identificar características que podem ser modificadas durante a etapa de trabalho das equipes. Também, serão orientados sob os riscos que o esporte traz (especialmente referente às lesões) e como o ENI pode protegê-los, além de outros cuidados destacados na literatura científica especializada atualizada.

3.2 Desenho do estudo

Trata-se de um projeto de ensaio clínico randomizado controlado. O desenho do estudo é o paralelo, **com hipótese de superioridade** e a taxa de alocação será a de 1:1. A amostra será selecionada por conveniência.

Antes do início do estudo principal, haverá um estudo-piloto. Conterá 14 participantes alocados em dois grupos: grupo de baixo volume (GBV; n=7) e grupo de alto volume (GAV; n=7). Os procedimentos metodológicos serão iguais aos do estudo principal, porém, o período de intervenção será de quatro semanas.

No estudo principal, ainda na primeira semana, os atletas serão randomizados em dois grupos: grupo baixo volume (GBV; n=18) e grupo alto volume (GAV; n=18). Além disso, será feita a aplicação do TCLE com explicação de todos os ris-

cos, benefícios e procedimentos da pesquisa e, após aceite dos participantes da pesquisa, obtenção dos dados esportivos dos atletas, massa corporal, estatura, flexibilidade dos músculos posteriores da coxa (van der HORST *et al.*, 2015; RIBEIRO-ALVARES *et al.*, 2018) e inquérito de morbidade referida (MANZATO *et al.*, 2017). Também, haverá familiarização do ENI e do protocolo de treinamento.

Na segunda semana, os outros testes serão realizados. Para isso, serão orientados a não realizarem nenhuma atividade vigorosa pelo menos 24 h antes (ISHØI *et al.*, 2018). Os testes ocorrerão antes dos treinos de cada equipe. O primeiro teste a ser avaliado será o *single leg bridge test* (SLHB), o único teste a ser realizado nesse dia. No segundo dia de avaliação, 48 horas após, serão realizados os testes 10 m *sprint*, salto vertical e 180° *change-of-direction* (COD), em ordem randomizada. Cada teste terá um intervalo de 10 minutos entre eles.

A partir da terceira semana, os atletas realizarão as 10 semanas de intervenção conforme a alocação em cada grupo. O programa de ENI será realizado conforme orientações dos pesquisadores e supervisão dos responsáveis pela equipe. A cada semana, haverá contato para motivar a continuidade na pesquisa e descobrir possíveis dificuldades encontradas pelos participantes (van der HORST *et al.*, 2015). Será coletada a carga de trabalho, dor muscular nos músculos posteriores da coxa e adesão dos atletas, diariamente, durante o período de intervenção.

Uma semana após o término do período de intervenção, os testes serão realizados novamente. Será seguido o mesmo processo da primeira avaliação, mantendo a ordem dos testes que foram randomizados. As figuras 1 e 2 demonstram os desenhos do estudo-piloto e principal. Todos os testes serão realizados no local de treinamento dos atletas, pois facilita a realização do estudo (ELERIAN *et al.*, 2019).

Antes do início dos testes, os atletas realizaram um aquecimento geral padronizado, excluindo o teste de sentar e alcançar, que será realizado sem aquecimento prévio (van der HORST *et al.*, 2014). O aquecimento consistirá em corridas leves, alongamentos dinâmicos, deslocamentos laterais e pequenos saltos. Terá duração de 10 minutos (SEKULIC *et al.*, 2013).

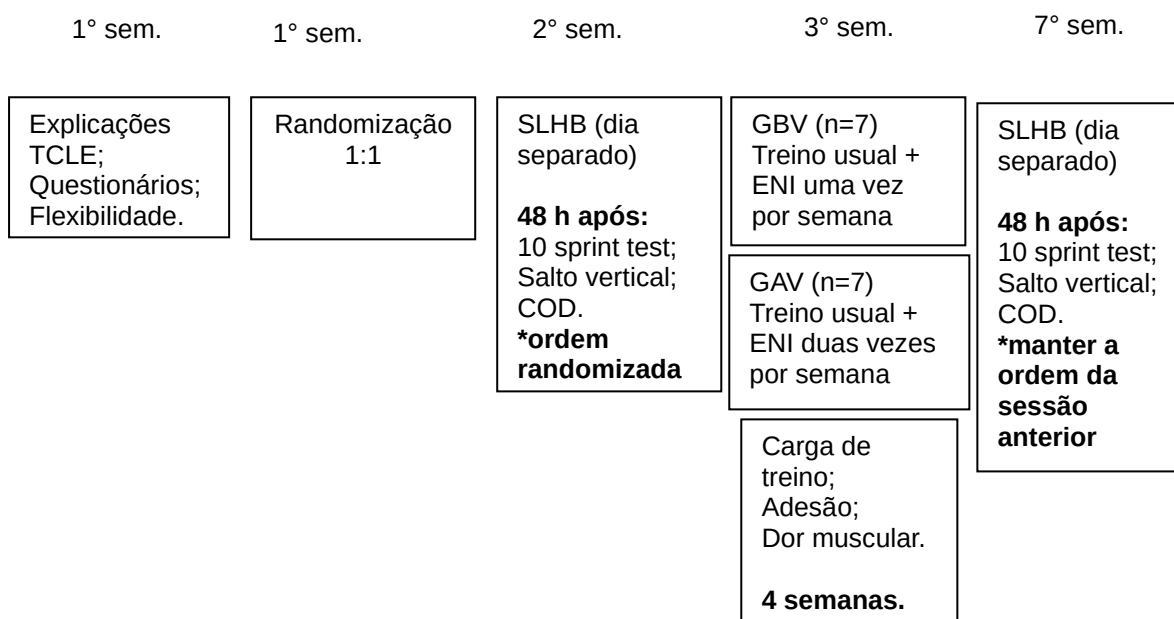


Figura 1. Desenho do estudo piloto.

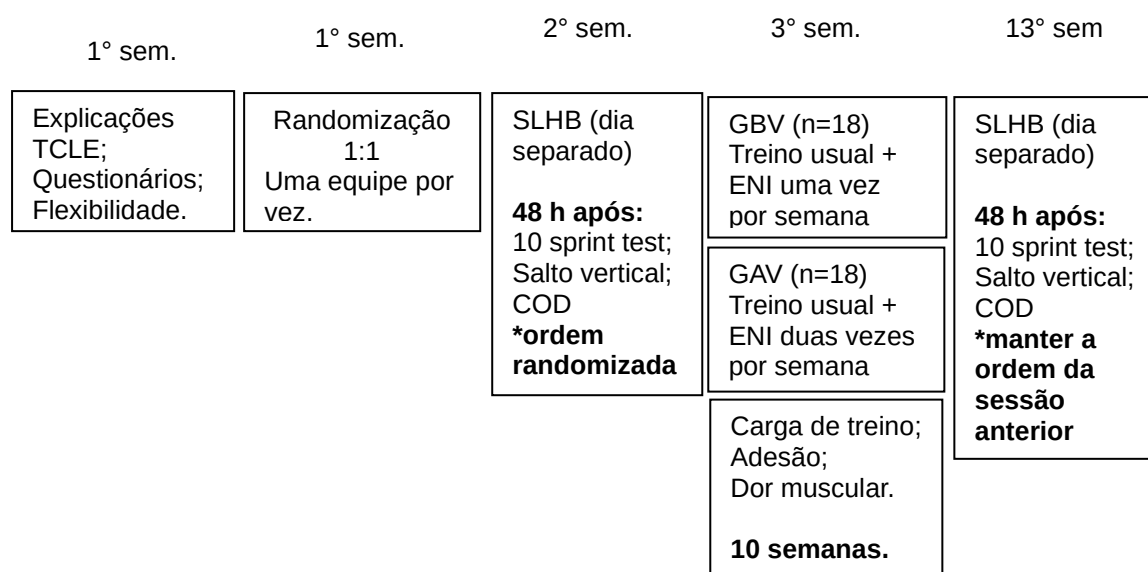


Figura 2. Desenho do estudo principal.

3.3 Participantes

O estudo será realizado com atletas de esportes intermitentes do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Será buscado parceria com as federações esportivas. Técnicos e equipe médica dos clubes do Estado serão contatados também (via telefone e/ou e-mail) para participarem do estudo.

Serão selecionados atletas de esportes intermitentes (por exemplo, futsal, futebol e rúgbi), do sexo masculino, com idades entre 18 a 40 anos e que praticam o esporte com objetivos competitivos (van der HORST *et al.*, 2015; ARAÚJO; SCHARHAG, 2016). Serão excluídos atletas **que possuem qualquer condição de saúde que os impeça de realizar a prática esportiva, o ENI e os testes físicos durante a pesquisa**; entrarem ou saírem do clube após o início dos jogos e treinamentos (van der HORST *et al.*, 2015); estão lesionados ou lesionaram os músculos isquiotibiais nos últimos seis meses (KROMMES *et al.*, 2017).

3.4 Intervenções

Após aceitarem participar da pesquisa, os atletas responderão ao inquérito de morbidade referida (MANZATO *et al.*, 2017) e questionário referente à sua prática esportiva contendo dados como: horas de prática semanal, anos de experiência com o esporte, massa corporal, estatura, posição, quais medidas eles utilizam para se protegerem de problemas musculoesqueléticos (por exemplo, bandagens, realização de exercícios de flexibilidade, etc.), lesões prévias e a data da última lesão (especialmente lesões nos músculos isquiotibiais e lesões nos ligamentos cruzados anteriores dos joelhos) (van der HORST *et al.*, 2015).

Os atletas serão divididos em: grupo baixo volume (GBV) e grupo alto volume (GAV). O GBV realizará o treino usual prescrito para sua equipe mais o protocolo de ENI uma vez por semana, e o GAV realizará o treinamento padrão mais o protocolo de ENI duas vezes por semana. O ENI será adaptado do protocolo do estudo de van der Horst *et al.* (2015) e será realizado após o treinamento convencional e antes do resfriamento, no próprio local de treinamento. No período competitivo, independentemente de qual seja o grupo, o ENI será realizado um dia após os jogos (LOVEL *et al.*; 2018). Cada sessão de treino deverá ter intervalo mínimo de 48 h (ISHØI *et al.*, 2018). Os quadros 1 e 2 demonstram como será o protocolo de exercício.

Quadro 1 – Protocolo do Exercício Nórdico de Isquiotibiais de baixo volume

Semana	Treinos por Semana	Séries por treino	Repetições por série	Volume semanal (repetições)
1	1	2	5	10
2	1	2	6	12
3	1	3	6	18

4	1	3	6,7,8	21
5	1	3	8,9,10	27
6-12	1	3	10,9,8	27

Adaptado de van der Horst *et al.* (2015, p. 1318).

Quadro 2 – Protocolo do Exercício Nórdico de Isquiotibiais de alto volume

Semana	Treinos por Semana	Séries por treino	Repetições por série	Volume semanal (repetições)
1	2	2	5	20
2	2	2	6	24
3	2	3	6	36
4	2	3	6,7,8	42
5	2	3	8,9,10	54
6-12	2	3	10,9,8	54

Adaptado de van der Horst *et al.* (2015, p. 1318).

3.4.1 Exercício Nórdico de Isquiotibiais

O ENI é um exercício realizado com auxílio de um parceiro. De braços cruzados, posicionado de joelhos, com os calcanhares seguros, o executante estende os joelhos até que fique em contato com o solo utilizando a força excêntrica dos isquiotibiais. Logo que chega ao solo, ele deve tomar impulsão para voltar à posição inicial. O exercício é realizado da forma mais lenta possível mantendo o tronco ereto em toda trajetória do movimento (PETERSEN *et al.*, 2011; KROMMES *et al.*, 2017).

A intensidade é aumentada quando o atleta pode suportar toda a amplitude de movimento e ultrapassar o número de repetições pré-estabelecidas. Caso isso ocorra, deve-se aumentar a velocidade no início da trajetória ou o parceiro pode dar leves empurrões na parte de trás do ombro do executante (MJØLSNES *et al.*, 2004). A Figura 1 demonstra o exercício sendo executado.

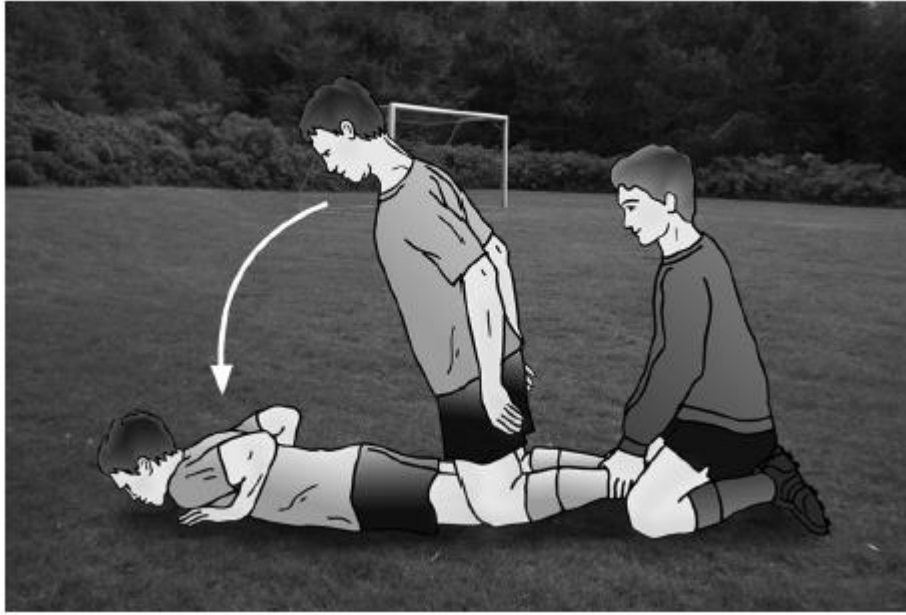


Figura 2 – Exercício Nórdico de Isquiotibiais. Adaptado de Petersen *et al.* (2011, p. 2999).

3.5 Desfechos

3.5.1 Desfecho primário

3.5.1.1 *Single Leg Bridge Test*

O *single leg bridge test* (SLBT) é um teste que meda a força e resistência dos músculos isquiotibiais. Possui confiabilidade interavaliador entre 0,77 a 0,89 e teste-reteste de 0,89 a 0,91 (FRECKLETON; COOK; PIZZARI, 2014).

Para sua realização, o atleta deve estar deitado no chão e apoiar um calcanhar em um caixote (60 cm de altura). Com os braços cruzados, ele mantém a perna apoiada no caixote, que deve estar flexionada em aproximadamente 20°, e estende seu quadril do chão até 0° de extensão. Em seguida, retorna o quadril ao chão sem interrupção. A perna que não estiver realizando o exercício deve permanecer erguida. O máximo de repetições será registrado. Logo após a primeira perna ser testada, a outra realizará o teste. Apenas uma tentativa será adotada (REY *et al.*, 2017; McDONALD *et al.*, 2019).

O teste será realizado bilateralmente. A primeira perna a ser testada será a dominante. A assimetria de força entre os dois membros será verificada (REY *et al.*, 2017).

3.5.2 Desfechos secundários

3.5.2.1 Teste do Salto Vertical

O teste de salto vertical mede a potência dos membros inferiores. Consiste na realização de um salto com o maior alcance possível no sentido vertical. Para isso, os atletas mantêm as mãos ao lado do quadril, flexionam os quadris e joelhos e realizam o salto. Para tanto, será utilizado uma plataforma de força piezoelétrica para registro da altura do salto (AKBARI *et al.*, 2018). O melhor de três tentativas será registrado em centímetros, com intervalo de três minutos entre elas. O teste demonstrou valor de confiabilidade de 0,995 (ICC de 0,989 a 0,997) (RODRIGUEZ-ROSELL *et al.*, 2017).

3.5.2.2 10 m *Sprint Test*

O 10 m *sprint test* avalia a velocidade. Após da marcação de partida (0 m), os atletas deverão correr a máxima velocidade até ultrapassar a marcação final (10 m). Para registro do tempo, em segundos, haverá fotocélulas nos locais de partida e final do teste. Serão realizadas três tentativas com intervalo de descanso passivo de três minutos entre elas (ISHØI *et al.*, 2018; SIDDLE *et al.*, 2019).

3.5.2.3 180 ° *Change-of-Direction*

O 180° *change-of-direction test* (COD) é um teste que mede a capacidade de mudança de direção. Posicionado na marca de saída (0 m), onde estará uma fotocélula, o avaliado percorre uma distância de 10 metros e, contornando uma marca, realizando um giro de 180°, retorna à posição inicial em máxima velocidade. Serão realizadas três tentativas, com descanso de três minutos entre elas. O melhor valor registrado em segundos (SIDDLE *et al.*, 2019). O teste seguirá as recomendações de Siddle *et al.* (2019).

3.5.2.4 Teste de Sentar e Alcançar

O teste mede a flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. Descalços, utilizando um banco de Wells, o atleta em posição sentada mantém os joelhos estendidos e os pés encostados no banco. Por meio de uma flexão do tronco, o atleta empurrará uma marcação afixada no banco em centímetros e permanecerá nessa posição por três segundos. Cada teste terá intervalo de 15 segundos. O melhor de três testes é registrado em centímetros (van der HORST et al., 2017; RIBEIRO-ALVARES et al., 2018). O teste demonstrou escore de reprodutibilidade de 0,92 (ICC entre 0,88 a 0,95) (AYALA et al., 2012). Será realizado sem aquecimento prévio (van der HORST et al., 2014).

3.5.2.5 Carga de Trabalho

A carga de trabalho será obtida por meio do produto entre o valor obtido pela escala de Borg (1-10) (BORG; HASSMÉN; LAGERSTÖRM, 1987) respondendo a pergunta “Quão difícil foi seu treino?” e o tempo do treino em minutos (HORTA et al., 2019). O registro será feito após o término de cada treino (FOSTER et al., 2001).

3.5.2.6 Dor Muscular nos Músculos Posteriores da Coxa

Ao final de cada treino, será verificado a dor nos músculos isquiotibiais. Ela será obtida por meio da pontuação indicada pelos atletas utilizando uma escala visual análoga de 0 a 10 pontos, o qual “0” significa sem dor e “10” significa uma dor insuportável (RITTER et al., 2006; REY et al., 2017; POLLAR et al., 2019).

3.6 Tamanho da amostra

O cálculo amostral será realizado com auxílio do programa estatístico G*Power 3.1.9.7 (Heinrich-Heine-Universitat, Dusseldorf, Alemanha). Será considerado os valores do desfecho primário, baseado no estudo de Rey et al. (2017), que encontraram média de 49,12 e desvio padrão de 11,48 repetições no grupo que realizou o ENI e média de 38,81 e desvio padrão de 9,45 repetições para o grupo que realizou apenas o treinamento usual de sua equipe. Com base neste estudo, adota-

mos o tamanho do efeito de $d=0,98$ para o número de repetições do SLBT da perna direita de jovens atletas do futebol após dez semanas de intervenção com o ENI, considerando a diferença entre as medidas dos dois grupos por meio de testes t independentes. Assim, considerando um poder de 80% e significância de 5%, o cálculo indicou um tamanho amostral mínimo de 28 participantes (14 participantes por grupo). O tamanho total da amostra de 36 participantes foi estabelecido considerando uma perda de 25%.

3.7 Randomização

3.7.1 Sequência: geração

A randomização será estratificada por clube em blocos de 1:1. Isso será realizado para diminuir o efeito do treinamento dos clubes participantes da pesquisa. Haverá estratificação por posição e idade dos atletas (KROMMES *et al.*, 2017; MENDIGUCHIA *et al.*, 2020).

3.7.2 Alocação: mecanismo de ocultação

Será realizada a locação por meio de envelopes opacos selados, contendo apenas o nome de um único atleta (ISHØI *et al.*, 2018). O pesquisador responsável pela randomização irá alocar um jogador por vez em cada grupo. Todos os atletas participantes de uma equipe serão randomizados para, então, começar a randomização com jogadores de outra equipe (ISHØI *et al.*, 2018; SIDDLE *et al.*, 2019).

3.3.3 Implementação

O pesquisador principal realizará o contato com as equipes e atletas. Ele, também, será responsável pela randomização.

Todos os atletas realizaram o ENI. O motivo de todos os atletas receberem algum tipo de tratamento, não havendo um grupo sem o ENI, é a fim de aumentar a participação das equipes e para aumentar os benefícios aos participantes da pesquisa (SEVERO-SILVEIRA *et al.*, 2018).

3.7.4 Cegamento

O pesquisador principal será responsável pela randomização dos atletas. Assim, um assessor do estudo será responsável pela condução dos testes físicos antes e após o período de intervenção do estudo (ISHØI *et al.*, 2018).

3.8 Métodos estatísticos

Os dados serão tabulados com auxílio do programa Microsoft Excel ® 2010 e apresentados como média e desvio padrão. Testes estatísticos serão realizados por meio do programa estatístico Bioestat 5.0.

A distribuição dos dados para cada variável dependente será verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Com o intuito de analisar os desfechos, será feita a análise de co-variança (ANCOVA), sendo os dados do primeiro teste utilizados como as co-variáveis com o intuito de verificar as diferenças no desempenho entre os dois grupos após o período de intervenção, tanto nos testes que avaliam fatores de risco, quanto nos que avaliam o desempenho dos atletas (SIDDLE *et al.*, 2019). O tamanho do efeito será avaliado para verificar as mudanças ocorridas entre as variáveis testadas entre os dois momentos. Será feito por meio do agrupamento dos desvios padrão dos dados e serão classificados como trivial (<0,20-0,49), moderado (0,50-0,79) e grande (>0,80) (COHEN, 1922). O nível de significância será de 0,05%.

O índice de simetria (IS) do teste SLHB será verificado por meio da fórmula (WONG *et al.* 2007) e proposto por Rey *et al.* (2017): $IS (\%) = (2 \times [\text{o maior valor de ambas as pernas} - \text{o menor valor de ambas as pernas}]) / (\text{maior valor de ambas as pernas} + \text{o menor valor de ambas as pernas}) \times 100$.

A adesão será calculada dependendo do tipo de exposição. O GBV terá 10 sessões do ENI até o fim do estudo. Com isso, o cálculo adotado será: $(\text{quantidade de sessões de ENI}) / 10 \times 100 = \% \text{ adesão}$ (van der HORST *et al.*, 2015). Já o GAV terá 20 sessões ao longo do estudo, com o seguinte cálculo: $(\text{quantidade de sessões de ENI}) / 20 \times 100 = \% \text{ adesão}$ (van der HORST *et al.*, 2015).

6 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Etapa	Identificação da etapa	Início	Término
1	Submissão do projeto ao CEP*	04/02/2020	11/03/2021
2	Submissão do projeto ao REBEC*	05/02/2020	05/03/2021
3	Revisão de literatura	04/02/2021	20/02/2024
4	Estudo piloto – coleta de dados	07/06/2021	04/03/2022
5	Estudo piloto – tabulação de dados	05/03/2022	12/03/2022
6	Estudo piloto – análise dos dados	13/03/2022	28/03/2022
7	Estudo principal – coleta dos dados	05/03/2022	20/08/2023
8	Estudo principal – tabulação dos dados	21/08/2023	28/08/2023
9	Estudo principal – análise dos dados	29/08/2023	15/09/2023
10	Elaboração do artigo 1	21/08/2023	21/10/2023
11	Submissão do artigo 1	22/10/2023	22/11/2023
12	Elaboração do artigo 2	23/11/2023	23/01/2024
13	Submissão do artigo 2	24/01/2024	20/02/2024

*Comitê de Ética em Pesquisa; **Registro de Ensaios Clínicos Brasileiros.

7 ORÇAMENTO

Identificação do Orçamento	Tipo	Valor em Reais (R\$)	Quantidade
Cronômetro digital	Custeio	69,99	02
Deslocamentos (viagens para acompanhamento da pesquisa)	Custeio	1.200	N/A
Papeis A 4 (resma; 500 folhas)	Custeio	23,50	01
Impressões	Custeio	0,20	720
Caneta esferográfica (caixa com 50 unidades)	Custeio	33,60	01
Cones para sinalização de 50 cm	Custeio	6,98	27,20
Caixa Single Leg Bridge Test	Custeio	100	02
Prancheta poliestireno ofício	Custeio	12,8	04
Total em Reais (R\$)		1.819,48	

REFERÊNCIAS

- AKBARI, H.; SAHEBOZAMANI, M.; DANESHJOO, A.; AMIRI-KHORASANI, M. Jump performance in elite male youth soccer players. **Montenegro Journal of Sports Science Medicine**, v. 7, n. 2. P. 17-22, Sep. 2018.
- AL ATTAR, W. S. A.; SOOMRO, N.; SINCLAIR, P. J.; PAPPAS, E.; SANDERS, R. H. 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 Medicine**, v. 47, n. 5, p. 907-916, May 2017.
- ARAÚJO, C. G.; SCHARHAG, J. Athlete: a working definition for medical and health sciences research. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 26, n. 1, p. 4-7, 2016.
- ARGUS, C. K.; GILL, N. D.; KEOGH, J. W. L.; HOPKINS, W. G.; BEAVEN, C. M. Changes in strength, power, and steroid hormones during a professional rugby union competition. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 5, p. 1583-1592, Aug. 2009.
- AYALA, F.; BARANDA, P. S.; CROIX, M. S.; SANTONJA, F. Reproducibility and criterion-related validity of the sit and reach test and toe touch test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young adults. **Physical Therapy in Sport**, v. 13, n. 4, p. 219-226, Nov. 2012.
- BAHR, R.; THORBORG, K.; EKSTRAND, J. Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of Champions League or Norwegian Premier League football teams: the nordic hamstring survey. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 22, p. 1466-1471, Nov. 2015.
- BAYNE, H.; SCHWELLNUS, M.; van RENSBURG, D. J.; BOTHA, J.; PILLAY, L. Incidence of injury and illness in South Africa professional male soccer players: a prospective cohort study. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 58, n. 6, p. 857-879, June 2018.
- BLATCH-JONES, A. J.; PEK, W.; KIRKPATRICK, E.; ASHTON-KEY, M. Role of feasibility and pilot studies in randomized controlled trials: a cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 8, n. 9, p. e22233, Sep. 2018.
- BORG, G.; HASSMÉN, P.; LAGERSTRÖM, M. Perceived exertion related to heart rate and blood lactate arm and leg exercise. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 56, n. 6, p. 679-685, 1987.
- COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155-159, July 1992.
- CUTHBERT, M.; RIPLEY, N.; McMAHON, J. J.; EVANS, M.; HAFF, G. G.; COMFORT, P. The effect of nordic hamstring exercise intervention volume on eccentric strength and muscle architecture adaptations: a systematic review and meta-analyses. **Sports Medicine**, v. 50, n. 1. p. 83-99, Jan. 2020.

EIRALE, C.; FAROOQ, A.; SMILEY, F. A.; TOL, J. L.; CHALABI, H. Epidemiology of football injuries in Asia: a prospective study in Qatar. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 16, n. 2, p. 113-117, Mar. 2013.

EKSTRAND, J.; HÄGGLUND, N.; WALDÉN, M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 7, p. 552-558, June 2011.

EKSTRAND, J.; WALDÉN, M.; HÄGGLUND, M. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis on the UEFA elite club injury study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 12, p. 731-737, June 2016.

ELERIAN, A. E.; EL-SAYYAD, M. M.; DORGHAM, H. A. A. Effect of pre-training and post-training nordic exercise on hamstring injury prevention, recurrence, and severity in soccer players. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 43, n. 4, p. 465-473, Aug. 2019.

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L. A.; DOLESCHAL, P.; DODGE, C. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 109-115, Feb. 2001.

FRECKLETON, G.; COOK, J.; PIZZARI, T. The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 8, p. 1-5, Apr. 2014.

FULLER, C. W.; TAYLOR, A.; KEMP, S. P. T.; RAFTERY, M. Rugby World Cup 2015: World Rugby injury surveillance study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 1, p. 51-57, Jan. 2017.

HAMMAMI, A.; RANDERS, M. B.; KASMI, S.; RAZGALLAH, M.; TABKA, Z.; CHAMARI, K.; BOUHLEL, E. Effects of soccer training on health-related physical fitness measures in male adolescents. **Journal of Sports and Health Science**, v. 7, n. 2, p. 169-175, Apr. 2018.

HORTA, T. A. G.; BARA FILHO, M. G. B.; COIMBRA, D. R.; MIRANDA, R.; WERNECK, F. Z. Training load, physical performance, biochemical markers, and psychological stress during a short preparatory period in Brazilian elite male volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 12, p. 3392-3399, Dec. 2019.

ISHØI, L.; AAGAARD, P.; THORBORG, K.; BANDHOLM, T.; SERNER, A. Effects of the nordic hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized controlled trial. **Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 14, p. 1663-1672, July 2018.

JONES, A.; JONES, G.; GREIG, N.; BROWN, J.; HIND, K.; FRANCIS, P. Epidemiology of injury in english professional football players: a cohort study. **Physical Therapy in Sport**, v. 35, p. 18-22, Jan. 2019.

KROMMES, K.; PETERSEN, J.; NIELSEN, M. B.; AAGAARD, P.; HÖLMICH, P.; THORBORG, K. Sprint jump performance in elite male soccer players following a 10-week nordic hamstring exercise protocol: a randomised pilot study. **BMC Research Notes**, v. 10, n. 1, p. 1-6, Dec. 2017.

LIU, H.; GARRETT, W. E.; MOORMAN, C. T.; YU, B. Injury rate, and risk factors of hamstring strain injuries in sports: a review of the literature. **Journal of Sport and Health Science**, v. 1, n. 2, p. 92-101, Sep. 2012.

LJUNGQVIST, A.; JENOURE, P.; ENGBRETSSEN, L.; ALONSO, J. M.; BAHR, R.; CLOUGH, A. F.; de BOND, G.; DVORAK, J.; MALOLEY, R.; MATHESON, G.; MEEUWISSE, W.; MEIJBOOM, E. J.; MOUNTJOY, M.; PELLICIA, A.; SCHWELLNUS, M.; SPRUMONT, D.; SCHAMASCH, P.; GAUTHIER, J-B.; DUBI, C. The International Olympic Committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes, March 2009. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v. 19, n. 5, p. 347-365, Sep. 2009

LOVEL, R.; WHALAN, M.; SAMPSON, J. A.; SIEGLER, J. C.; BUCHHEIT, M. Scheduling of eccentric lower limb injury prevention exercises during the micro-cycle: which day of the week? **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 28, n. 10, p. 2216-2225, Oct. 2018.

MANZATO, A. L. G.; CAMARGO, H. P.; GRAÇAS, D.; MARTINEZ, P. F.; OLIVEIRA JÚNIOR, S. A. Lesões musculoesqueléticas em praticantes de judô. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 2, p. 127-134, abr./jun. 2017.

MCDONALD, B.; O'NEILL, J.; POLLOCK, N.; van HOOREN, B. Single-leg roman chair hold is more effective than the nordic hamstring curl in improving hamstring strength-endurance in gaelic footballers with previous hamstring injury. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 12, p. 3302-3308, Dec. 2019.

MENDIGUCHIA, J.; CONCEIÇÃO, F.; EDOUARD, P.; FONSECA, M.; MORIN, J-B.; JIMÉNEZ-REYES, P. Sprint versus isolated eccentric training: comparative effects on hamstring architecture and performance in soccer players. **PloS One**, v. 15, n. 2, 1-19, Feb. 2020.

MJØLSNES, R.; ARNASON, A.; ØSTHAGEN, T.; RAASTAD, T.; BAHR, R. A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-training soccer players. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 14, n. 5, p. 311-317, Oct. 2004.

NETTO, D. C.; ARLIANI, G. G.; THIELE, E. S.; CAT, M. N. L.; COHEN, M.; PAGURA, J. R. Avaliação prospectiva das lesões esportivas ocorridas durante as partidas do Campeonato Brasileiro de Futebol em 2016. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 54, n. 3, p. 329-334, Maio/Junho 2019.

ONAKA, G. M.; GASPAR-JÚNIOR, J. J.; GRAÇAS, D.; BARBOSA, F. S. S.; MARTINEZ, P. F.; OLIVEIRA-JUNIOR, P. F. M. Sports injuries in soccer according to tactical position: a retrospective survey. **Fisioterapia em Movimento**, v. 30, n. 1, p. S249-S257, 2017.

PETERSEN, J.; THORBORG, K.; NIELSEN, M. B.; BUDTZ-JORGENSEN, E.; HÖLMICH, P. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 11, p. 2296-2303, Nov. 2011.

POLLAR, C. W.; OPAR, D. A.; WILLIAMS, M. D.; BOURNE, M. N.; TIMMINS, R. G. Razor hamstring curl and nordic hamstring exercise selection and intensity. **Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports**, v. 29, n. 5, p. 706-715, May 2019.

PRESLAND, J. D.; TIMMINS, R. G.; BOURNE, M. N.; WILLIAMS, M. D.; OPAR, D. A. The effect of nordic hamstring exercise training volume on biceps femoris long head architectural adaptation. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 28, n. 7, p. 1775-1783, July 2018.

REY, E.; PAZ-DOMÍNGUEZ, A.; PORCEL-ALMENDRAL, D.; PAREDES-HERNÁNDEZ, V.; BARCALA-FURELOS, R.; ABELAIRAS-GÓMEZ, C. Effects of a 10-week nordic hamstring exercise and russian belt training on posterior lower-limb muscle strength in elite junior soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 5, p. 1198-1205, May 2017.

RIBEIRO-ALVARES, J. B.; MARQUES, V. B.; VAZ, M. A.; BARONI, B. M. Four weeks of nordic hamstring exercise reduce muscle injury risk factors in young adults. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 32, n. 5, p. 1254-1262, May 2018.

RITTER, P. L.; GONZÁLEZ, V. M.; LAURENT, D. D.; LORIG, K. R. Measurement of pain using the visual numeric scale. **The Journal of Rheumatology**, v. 33, n. 3, p. 574-580, Apr. 2006.

RODRÍGUEZ-ROSELL, D.; MORA-CUSTODIO, R.; FRANCO-MÁRQUEZ, F.; YÁÑEZ-GARCÍA, J. M.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J. Traditional vs. sport-specific vertical jump tests: reliability, validity, and relationship with the legs strength and sprint performance in adult and teen soccer and basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 1, p. 196-206, Jan. 2017.

SCWELLNUS, M. P.; THOMSON, A.; DERMAN, W.; JORDAAN, E.; READHEAD, C.; COLLINS, R.; MORRIS, I.; STRAUSS, O.; van der LINDE, E.; WILLIAMS, A. More than 50% of players sustained a time-loss injury (>1 day of lost training or playing time) during the 2012 super rugby union tournament: a prospective cohort study of 17,340 player-hours. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 17, p. 1306-1315, Sep. 2014.

SEKULIC, D.; SPASIC, M.; MIRKOV, D.; CAVAR, M.; SATTLER, T. Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 3, p. 802-811, Mar. 2013.

SEVERO-SILVEIRA, L.; DORNELLES, M. P.; LIMA-E-SILVA, F. X.; MARCHIORI, T. M.; PAPPAS, E.; BARONI, B. M. Progressive workload periodization maximizes effects of nordic hamstring exercise on muscle injury risk factors. **Journal of Strength and Conditioning Research**, p. 1-8, 2018.

SIDDLE, J.; GREIG, M.; WEAVER, K.; PAGE, R. M.; HARPER, D.; BROGDEN, C. M. Acute adaptations and subsequent preservation of strength and speed measures following a nordic hamstring curl intervention: a randomized controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 37, n. 8, p. 911-920, Apr. 2019.

STEWART, R. J.; REIDER, B. The ethics of sports medicine research. **Clinics in Sports Medicine**, v. 35, n. 2, p. 303-314, Apr. 2016.

THORBORG, K.; KROMMES, K. K.; ESTEVE, E.; CLAUSEN, M. B.; BARTELS, E. M.; RATHLEFF, M. S. Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: a systematic review and meta-analysis on the FIFA 11 and 11+ programmes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 7, p. 562-571, Apr. 2017.

TIMMINS, R. G.; BOURNE, M. N.; SHIELD, A. J.; WILLIAMS, M. D.; LORENZEN, C.; OPAR, D. A. Short biceps femoris fascicles and eccentric knee flexor weakness increase the risk of hamstring injury in elite football (soccer): a prospective cohort study. **British Journal of Sport Medicine**, v. 50, n. 24, p. 1524-1535, Dec. 2016.

van der HORST, N.; SMITS, D. W.; PETERSEN, J.; GOEDHART, E. A.; BACKX, F. J. G. The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: study protocol for a randomized controlled trial. **Injury Prevention**, v. 20, n. 4, p. 1-5, Aug. 2014.

van der HORST, N.; SMITS, D-W.; PETERSEN, J.; GOEDHART, E. A.; BACKX, F. J. G. The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. **The American Journal of Sports Medicine**, n. 6, v. 43, p. 1316-1323, 2015.

van der HORST, N.; PRIESTERBACH, A.; BACKX, F.; SMITS, D-W. Hamstring-and-lower back flexibility in male amateur soccer players. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v. 27, n. 1, p. 20-25, Jan. 2017.

van DYK, N.; BEHAN, F. P.; WHITELEY, R. Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 21, p. 1362-1370, Nov. 2019.

WILLIAMS, S.; TREWARTHA, G.; KEMP, S.; STOKES, K. A meta-analysis of injuries in senior men's professional rugby union. **Sports Medicine**, v. 43, n. 10, p. 1043-1055, Oct. 2013.

WONG, P-I.; CHAMARI, K.; CHAOUACHI, A.; MAO, D. W.; WISLØFF U.; HONG, Y. Difference in plantar pressure between the preferred and non-preferred feet in four

soccer-related movements. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 2, p. 84-92, Feb. 2007.

YU, B.; LIU, H.; GARRETT, W. E. Mechanism of hamstring muscle strain injury in sprinting. **Journal of Sport and Health Science**, v. 6, n. 2, p. 130-132, June 2017.