

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PÓS-TREINO PLIOMÉTRICO EM ATLETAS DE FUTEBOL DE CATEGORIA SUB 20

Samara Salerno Tondo¹; Guilherme Bessestil Rodrigues²; Nathália Mallet Zanini³; Lilian Oliveira de Oliveira⁴; Luiz Fernando Rodrigues Junior⁵; João Rafael Sauzem Machado⁶; Jaqueline de Fátima Biazus⁷.

RESUMO

Introdução: A demanda física exigida pelo futebol, lesões em atletas jovens são cada vez mais comuns. **Objetivo:** avaliar a força dos membros inferiores e correlacionar os dados de quadriceps e isquiotibiais (DQ e DI). **Metodologia:** amostra foi composta por 20 atletas da categoria sub-20 de futebol, idade média de 18,15 anos, avaliados através da dinamometria de membros inferiores. **Resultados:** na avaliação pré os valores de força de quadríceps direito (FQD) foram de 37,82Kgf, na pós 37,53 Kgf; o quadriceps esquerdo (FQE) na pré 38,94 Kgf, e pós 35,28 Kgf. Os achados para força de isquiotibiais direitos (FID) na primeira avaliação foram 21,83 (DP= 4,87), na segunda avaliação 25,31 Kgf (DP= 3,53). Nos isquiotibiais esquerdo (FIE) na pré avaliação 22,43 Kgf e no pós 23,97 Kgf. **Conclusão:** estatisticamente não houve aumento de força muscular periférica, houve diminuição nos valores da razão entre isquiotibiais e quadriceps, mostrando simetria entre agonista e antagonista.

Palavras-chave: Futebol, força muscular, atleta.

Eixo Temático: Atenção Integral e Promoção à Saúde (AIPS).

¹ Samara Salerno Tondo - Universidade Franciscana – UFN; samara.tondo@ufn.edu.br

² Guilherme Bessestil Rodrigues - Universidade Franciscana – UFN; g.bessestil@ufn.edu.br.

³ Nathália Mallet Zanini- Universidade Franciscana – UFN; Nathalia.zanini@ufn.edu.br

⁴ Lilian Oliveira de Oliveira - Universidade Franciscana – UFN; lilian.oliveira@ufn.edu.br.

⁵ Luiz Fernando Rodrigues Junior - Universidade Franciscana – UFN; luiz.fernando@ufn.edu.br.

⁶ João Rafael Sauzem Machado- Universidade Franciscana – UFN; joaorafael@prof.ufn.edu.br.

⁷ Jaqueline de Fátima Biazus - Universidade Franciscana – UFN; jaquebiazsu@prof.ufn.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o futebol é um dos esportes mais praticados no mundo (ALMEIDA, *et al.*, 2021). Sendo igualmente no Brasil a modalidade esportiva mais aceita e praticada entre a população, onde as crianças sonham em se tornar atletas de futebol de sucesso, movimentando escolas por todo o país. Fato que torna o Brasil um dos principais exportadores mundiais de atletas futebolísticos. Essa predisposição para a modalidade explica-se devido a diversas questões pessoais, culturais, familiares e genéticas. Contudo, as demandas socioeconômicas fomentam ainda mais o interesse desta prática esportiva, embora poucos consigam chegar ao nível profissional (MASSA, 2021).

Sabe-se que para atingir a profissionalidade é necessário enfrentar grandes demandas físicas, entre elas força, potência e equilíbrio. Por se tratar de um esporte de alta performance, requer grande rendimento dos atletas e, com isso, o alto número de lesões devido às grandes cargas impostas durante os jogos vem aumentando. As trocas de direções, contatos físicos, grandes acelerações e frenagens são pontos de avaliação para essa questão e prevenção de lesões (ALMEIDA, *et al.*, 2021).

A força explosiva é um fator determinante do rendimento, manifestando-se nas ações, volumes e intensidades máximas, enquanto a fadiga muscular tem sido apontada como um dos fatores responsáveis pelo baixo desempenho dos jogadores em situação de jogo (RODRIGUES; MARINS, 2012).

Desta forma a melhora do desempenho e redução no nível das lesões em atletas de âmbito profissional, tem sido explorada para tentar minimizar os riscos de lesões e seus fatores desencadeantes (MCKAY; BRODERICK; STEINBECK, 2016). Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a força muscular em atletas da categoria sub-20 do Riograndense Futebol Clube de Santa Maria – RS, submetidos a um protocolo de treinamento pliométrico.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi uma pesquisa com abordagem quantitativa, do tipo quase experimental, sem grupo-controle, realizada nas dependências do Riograndense Futebol

Clube, na cidade de Santa Maria-RS/Brasil, no período de fevereiro à abril de 2022, conforme parecer de liberação para estudo do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Franciscana (CEP/UFN) número CAAE: 043191118.3.0000.5306. A população pesquisada foi constituída de indivíduos masculinos com faixa etária de 17 a 20 anos, onde a amostra constituiu-se de 20 atletas pertencentes à categoria de base sub-20 do referido clube, avaliados de forma intencional e em dois momentos distintos, no pré e pós aplicação do protocolo de treino pliométrico.

Como critérios de inclusão estabeleceu-se que os atletas não apresentassem lesões musculares e ósseas no momento da avaliação e intervenção; estivessem dentro da faixa etária descrita acima; obedecendo ao tempo de treinamento pré-estabelecido na categoria; que tivessem disponibilidade de horário, bem como aceitassem a coleta através da assinatura do termo de assentimento para pesquisa (pelos pais e/ou responsável pelo atleta nos casos de idade inferior a 18 anos) ou do termo de consentimento livre esclarecido (nos casos de idade superior a 18 anos).

Nos critérios de exclusão estabeleceu-se que os atletas não poderiam apresentar lesões musculares na data da avaliação (item avaliado pelo fisioterapeuta do clube); doenças cardíacas, neurológicas e ósseas que impossibilitassem a realização dos testes propostos (item avaliado e sob responsabilidade do médico do clube); não possuíssem disponibilidade de horário para as avaliações e não estivessem realizando treinamento a mais de uma semana.

Na metodologia de aplicação deste trabalho, foram realizadas duas avaliações (pré e pós o período estipulado para o protocolo de treino) que constaram de avaliações de força realizadas por dinamometria de isquiotibiais e quadríceps, com a utilização do dinamômetro portátil reversível, modelo MedeorTech da marca My SP Tech®, São Paulo, Brasil.

Como protocolo de intervenção elaborado pelos autores, foram utilizados exercícios pliométricos com sequências, intensidades e periodicidade, aplicado durante 8 semanas e realizado 5x/semana, com duração de 15min e aplicado antes do início da sessão de treino físico/tático da equipe, constando de:

- 4 x 4 minutos com velocidade acima de limiar anaeróbios / 3 minutos de descanso ativo (trotando), com acréscimo de 5 % de carga em períodos ordinários ou de 10 a 15% em períodos de choque, caso o atleta tenha adaptado (em torno de 15 dias).

- Exercício Nórdico (trabalho específico para isquiotibiais oblíquo externo, glúteo máximo).
- Exercício Nórdico inverso (quadríceps, reto abdominal).
- Agachamento Afundo com membros superiores a frente e na sequência na lateral, segurando halteres.

- Saltos sobre mini barreiras.

- Saltos Burpee.

O protocolo foi realizado por semana, com progressão:

- 1ª semana - adaptação = 1 série de 5 repetições (1x5), sem carga.

- 2ª e 3ª semana = 1x5, com 1kg.

- 4ª e 5ª semana = 2x5, com 1kg.

- 6ª semana – manutenção da carga anterior = os atletas realizaram os mesmos exercícios da 4ª e 5ª semana.

- 7ª semana = 2x5, com 1kg.

- 8ª semana - reavaliação com todos os testes e manutenção com 1x5, sem carga.

Após a 8ª semana de reavaliação, o protocolo seguiu utilizando 2x5, com 1kg, até fechar os meses propostos de intervenção e reavaliações (maio de 2022).

Como análise estatística foi realizado: para a razão entre I/Q e a comparação dos resultados obtidos, foi realizado o teste T para amostras pareadas, para avaliação do comportamento dos resultados, foi realizada análise da variância (ANOVA) e o teste post-hoc de Tukey para comparação das médias. O nível de significância utilizado foi de $p \leq 0,05$ e o programa utilizado nas análises foi o software Origin.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra foi composta por 20 atletas caracterizando-se por possuir idade média de 18,15 anos, peso médio de 72,15Kg, altura média de 1,77m, 95% dos atletas com predominância do membro inferior direito no gesto desportivo (19 atletas dos 20).

Nos valores de força de quadríceps direito (FQD) na 1ª avaliação encontrou-se 37,82 Kgf, com desvio padrão (DP) de 6,64, e na 2ª avaliação 37,53 Kgf (DP = 8,00); do quadríceps esquerdo (FQE) foi encontrado 38,94 Kgf (DP=8,39) na 1ª avaliação e 35,28 Kgf (DP= 8,01) na 2ª avaliação. Para força isquiotibiais direitos (FID) na 1ª avaliação

encontrou-se 21,83 Kgf (DP = 4,87) e na 2ª avaliação 25,31 Kgf (DP = 3,53). Já para os isquiotibiais esquerdos (FIE) encontrou-se os valores de 22,43 Kgf (DP= 4,84) na 1ª avaliação e na 2ª avaliação 23,97 Kgf (DP= 3,87), conforma tabela 1:

TABELA 1:

	Pré protocolo	Pós protocolo	DP pré protocolo	DP pós protocolo
MID	49,7cm	49,7cm	---	---
MIE	49,15cm	49,15cm	---	---
FQD	37,82Kgf	37,53Kgf	6,64	8,00
FQE	38,94Kgf	35,28Kgf	8,39	8,01
FID	21,83Kgf	25,31Kgf	4,87	3,53
FIE	22,43Kgf	23,97Kgf	4,84	3,87

No futebol de campo existem questões que se tornam evidentes e precisam de maior ênfase durante os treinos e necessitam de trabalhos específicos para a melhora na qualidade desportiva e adequadas prevenções de lesões. Para tanto, avaliações são imprescindíveis para uma análise detalhada dos atletas, objetivando um planejamento efetivo com protocolos que impactem em uma melhora constante no rendimento dos mesmos. O esporte avança em desenvolvimento, com uma crescente demanda e necessidade de melhor entendimento de suas características, pois combina movimentos intermitentes como saltar, chutar e correr. Isso resulta no desenvolvimento e adaptações específicas de força muscular, que se não aplicadas de forma proporcional a articulação analisada, induz desequilíbrios específicos durante momentos estáticos ou dinâmicos do treino ou partida, predispondo a lesões (LEFCHAK, LONGEN, 2014; MATZENBACHER, *et al.*, 2016; CARVALHAIS, *et al.*, 2013).

Diversos fatores contribuem para o desenvolvimento da força muscular e assimetrias, onde a dominância de um dos membros é um dos fatores que levam ao desenvolvimento superior da função motora e massa muscular, tornando este o membro

mais efetivamente recrutado para os movimentos no gesto desportivo, sendo isso torna-se comumente o mais forte nos grupos analisados (BOND *et al.*, 2017).

Este não foi um fato observado neste trabalho, pois embora tendo-se encontrado 95% dos indivíduos com dominância do lado direito, destes apenas 45% apresentaram uma maior força para o lado dominante, onde a relação de diferença na FQD em relação a FQE foi de 7,59% a mais em favor do membro dominante na primeira avaliação. Na segunda avaliação houve um aumento de 15% na quantidade de indivíduos apresentando mais força no membro dominante, passando para 60% do valor total, e na relação da força de FQD para FQE a diferença elevou-se para 17,36% em favor do membro dominante, às custas de redução na FQE.

Mesmo que a literatura tradicional aponte historicamente que as razões de força entre membros dominantes e grupos musculares opostos são importantes causas de instabilidade articular e, posteriormente, aumentam o risco de lesão musculoesquelética. Em um estudo, Vosburg, *et al.*, (2022), avaliaram a associação entre as razões de força isométrica musculoesquelética de membros inferiores e o histórico de lesões de atletas associado a dominância de membro e não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos lesionados e não lesionados, concluindo que pode não haver uma relação direta do histórico de lesões e dominância de membros inferiores no desempenho das taxas de força. O que contrapõe Rosa, *et al.*,(2022), que na comparação entre membros inferiores observaram diferença significativa no pico de torque dos dominantes em relação aos não-dominantes. Destaca-se que neste trabalho não há uma referência à quantificação pura de força dos membros.

No presente trabalho foi encontrado uma estabilidade nas avaliações de FQD em relação a FQE, sendo que a esquerda reduziu levemente os seus valores, embora não comprovados de forma estatística. Também obtivemos resultados satisfatórios no ganho de força muscular de isquiotibiais com aplicação do protocolo pliométrico, onde os valores de FID e FIE tiveram um aumento com maior evidência descritiva no lado direito, sendo que na primeira avaliação 35% do atletas apresentaram diferença de 14,07% na FID e FIE, e na segunda avaliação houve um ganho numérico, 65% dos atletas apresentando uma melhora na relação de força dos músculos isquiotibiais, sendo este ganho de 11,94% na força muscular média, comparando os membros direito e esquerdo, embora não tenha sido considerado significativo estatisticamente.

No futebol é mais comum correlações de força entre quadríceps e isquiotibiais, quando a diferença de força for menor que 10%, existe um menor risco de lesões musculares, pois acaba existindo uma simetria muscular entre agonista e antagonista (PEEK, *et al.*, 2018).

A simetria entre os grupamentos musculares da cadeia anterior e posterior da coxa são de fato extremamente importantes para o equilíbrio estático e dinâmico e o melhor desenvolvimento do atleta e baixo risco de lesões, porém a progressão em jogadores profissionais de futebol, a assimetria inter-membros na força máxima de quadríceps e isquiotibiais indicou uma redução muscular e função o que evidencia um risco aumentado de lesões (CORATELLA; BEATO; SCHENA, 2013).

Embora na avaliação estatística não tenham sido comprovados os ganhos das forças de quadríceps, isquiotibiais e potência de salto com a aplicação do protocolo de treino pliométrico idealizado neste trabalho, foi possível determinar que a razão da diferença entre estes grupos musculares reduziu após o período de aplicação do protocolo. Diante desses achados pode-se dizer que neste estudo os resultados obtidos evidenciaram uma diminuição na diferenciação dos grupamentos musculares de isquiotibiais e quadríceps com relação às avaliações realizadas, demonstrando um equilíbrio entre os mesmos, o qual pode impactar de forma positiva na redução do risco de lesões para estes atletas.

Com isso, aponta-se como limitação ao estudo o fato do protocolo de treino sugerido ter sido aplicado durante apenas 8 semanas, pois as evidências mostram que os efeitos do treinamento de curto prazo (<8 semanas) são muito limitadas na literatura científica tanto no treinamento pliométrico quanto no direcional com jovens jogadores de elite durante a temporada competitiva (DAL PUPO, *et al.*, 2011).

4. CONCLUSÃO

Desta forma, não foi possível comprovar estatisticamente aumento de força muscular periférica, tendo uma diminuição nos valores da razão entre isquiotibiais e quadríceps, o que nos mostra simetria entre a musculatura agonista e antagonista. Sendo assim, os autores concluem com a sugestão de uma revisão do tempo de aplicação, com o aumento do tempo de treino que passaria de 08 de semanas para

no mínimo 10, assim também como progressão de cargas de forma mais expressiva, pois as atuais intervenções interdisciplinares com a comissão tática e física podem agregar no desempenho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, PEDRO SÁVIO MACEDO; SCOTTA, ÂNGELO PONTES; PIMENTEL, BÁRBARA DE MATTOS; JÚNIOR, SEDENIR BATISTA; SAMPAIO, YASMIN RODRIGUES. Incidência de lesão musculoesquelética em jogadores de futebol. **Incidence of musculoskeletal injury in soccer players**, Belém, PA, v. 19, ed. 2º, 2021.

BOND, C. W. et al. Asymmetry of lower extremity force and muscle activation during knee extension and functional tasks. **Muscle & Nerve**, v. 56, n. 3, p. 495–504, 11 maio 2017.

CARVALHAIS, V. O. DO C. et al. Força muscular e índice de fadiga dos extensores e flexores do joelho de jogadores profissionais de futebol de acordo com o posicionamento em campo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, n. 6, p. 452–456, dez. 2013.

CORATELLA, G.; BEATO, M.; SCHENA, F. Correlation between quadriceps and hamstrings inter-limb strength asymmetry with change of direction and sprint in U21 elite soccer-players. **Human Movement Science**, v. 59, p. 81–87, jun. 2018.

DAL PUPO, J. et al. Potência muscular e capacidade de sprints repetidos em jogadores de futebol DOI: 10.5007/1980-0037.2010v12n4p255. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 4, 1 jan. 2011.

LEFCHAK, F. J.; LONGEN, W. C. Existe relação entre o tipo de piso da quadra de futsal e respostas adaptativas da musculatura em praticantes de futsal



masculino? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 20, n. 1, p. 8–12, jan. 2014.

MATZENBACHER, F. et al. Adaptations in the physical capacities of U-18 futsal athletes during a competitive season. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 1 fev. 2016.

MASSA, M. O Desenvolvimento do Talento no Futebol. Brasil. 2020. Disponível em <<https://www.cbf.com.br/cbfacademy/pt-br/noticias/270-o-desenvolvimento-do-talento-no-futebol>> Acesso em 04 nov. 2021.

MCKAY, D.; BRODERICK, C.; STEINBECK, K. The Adolescent Athlete: A Developmental Approach to Injury Risk. **Pediatric Exercise Science**, v. 28, n. 4, p. 488–500, nov. 2016.

PEEK, K. et al. Muscle strength characteristics of the hamstrings and quadriceps in players from a high-level youth football (soccer) Academy. **Research in Sports Medicine**, v. 26, n. 3, p. 276–288, 5 mar. 2018.

RODRIGUES, M. E.; MARINS, J. C. B. COUNTER MOVEMENT E SQUAT JUMP: ANÁLISE METODOLÓGICA E DADOS NORMATIVOS EM ATLETAS. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 19, n. 4, p. 108–119, 9 jan. 2012.

ROSA, F. et al. Knee and hip agonist-antagonist relationship in male under-19 soccer players. **PLOS ONE**, v. 17, n. 4, p. e0266881, 15 abr. 2022.

VOSBURG, E. et al. The association between lower extremity strength ratios and the history of injury in collegiate athletes. **Physical Therapy in Sport**, v. 55, p. 55–60, maio 2022.