

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
CURSO DE FISIOTERAPIA

GABRIEL PAZ MADUREIRA
MATHEUS LANNES BERNARDES AGEL

**CORRELAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES COM O
DESEMPENHO NO *SIDE E CROSSOVER HOP TESTS* EM ATLETAS DE FUTSAL**

UBERLÂNDIA –MG

2018

GABRIEL PAZ MADUREIRA
MATHEUS LANNES BERNARDES AGEL

**CORRELAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES COM O
DESEMPENHO NO *SIDE E CROSSOVER HOP TESTS* EM ATLETAS DE FUTSAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao
Curso de Graduação em Fisioterapia da
Universidade Federal de Uberlândia – UFU, como
parte dos requisitos para obtenção do Título de
Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Ramiro Felício

UBERLÂNDIA
2018

Resumo

Introdução: O futsal é uma modalidade esportiva com grande evolução no decorrer dos anos e esse crescimento gera elevadas cobranças nos âmbitos físicos, técnicos, táticos e psicológicos, no entanto isso somado as particularidades do esporte, como deslocamentos em um ritmo intenso, mudanças bruscas de direção, e também grande quantidade de impacto juntamente com as demandas altas de treinamento e competição, adicionados a pressão por bons resultados, contribuem para o surgimento de lesões. Dessa forma, compreender os principais movimentos e sua relação torna-se de grande importância para o esporte e a fisioterapia.

Objetivos: Avaliar a força dos músculos Extensores do Quadril e Extensores do Joelho e a correlação desta variável com o desempenho nos testes funcionais no *Side Hop Test* e *Crossover Hop Test*.

Metodologia: para o estudo foram selecionados 08 jovens de 19 a 23 anos do sexo masculino, atletas de futsal. Inicialmente foi avaliada a força, utilizando o dinamômetro manual isométrico, da musculatura de extensores de quadril e extensores de joelho, posteriormente foram aplicados os testes funcionais *Side Hop Test* e *Crossover Hop Test*. Para determinar a correlação entre força muscular e desempenho nos testes, foi utilizado o teste de correlação de Pearson, sendo considerado nível de significância $p \leq 0.05$.

Resultados: Somente o *Crossover Hop Test* apresentou correlação significativa para os músculos testados.

Conclusão: Há uma forte correlação no *Crossover Hop Test* para o músculo Glúteo Máximo e uma correlação moderada para o músculo quadríceps, em atletas de futsal de 19 a 23 anos.

Palavras-Chaves: Dinamometria, Testes Funcionais, Atleta, Futsal

Abstract

Introduction: Futsal is a sport with great evolution over the years and this growth generates high charges in the physical, technical, tactical and psychological areas, nevertheless this added to the peculiarities of the sport, such as displacements in an intense rhythm, abrupt changes of direction, and also great amount of impact together with the high demands of training and competition, added to the pressure by good results, contribute to the appearance of injuries. In this way, understanding the main movements and their relationship becomes of great importance for sports and physiotherapy. Objectives: To evaluate the strength of the Hip Extender and Knee Extender muscles and the correlation of this variable with the performance in functional tests in the Side Hop Test and Crossover Hop Test. Methodology: for the study were selected 08 young men from 19 to 23 years old, athletes from futsal. Initially, the strength was evaluated using the isometric manual dynamometer, the hip extensor musculature and knee extensors, and the functional tests Side Hop Test and Crossover Hop Test were applied. To determine the correlation between muscle strength and performance in the tests, the Pearson correlation test was used, being considered significance level $p \leq 0.05$ Results: Only the Crossover Hop Test showed a significant correlation for the muscles tested. Conclusion: There is a strong correlation in the Crossover Hop Test for the Gluteus maximus muscle and a moderate correlation for the quadriceps muscle in futsal athletes from 19 to 23 years.

Keywords: *Dynamometry, Functional Tests, Athlete, Futsal*

SUMÁRIO

1. Introdução.....	6
2. Objetivos.....	7
3. Metodologia.....	7
3.1 Tipo e Local do Estudo	7
3.2 Voluntários.....	7
3.3 Critérios de Inclusão e Exclusão	7
4. Instrumentação.....	8
4.1 Dinamômetro Isométrico	8
5. Testes Funcionais	8
5.1 <i>Side Hop Test</i>	8
5.2 <i>Crossover Hop Test</i>	9
6. Procedimentos	10
7. Avaliação de Força Muscular	10
7.1 Posicionamento do voluntário para cada teste muscular	11
8. Testes Funcionais (Execução)	13
8.1 <i>Side Hop Test</i>	13
8.2 <i>Crossover Hop Test</i>	13
9. Análise Estatística	13
10. Resultados.....	14
11. Discussão.....	17
12. Conclusão	18
13. Referências Bibliográficas.....	19

1. Introdução

O futsal, esporte em que exige com que os jogadores executem deslocamentos em um ritmo intenso, sendo necessário muitas vezes realizar mudanças bruscas de direção, e também grande quantidade de impacto, tanto com a bola quanto nos dribles, visto que o mesmo é praticado em um campo de jogo relativamente pequeno, dessa forma esses fatores associados aos altos níveis de demanda em treinamento e competições, e altas cobranças por resultados, contribuem para a ocorrência de lesões³.

Os músculos quadríceps e os Glúteos máximo são muito exigidos no futsal, por serem a musculatura utilizada em diversos gestuais esportivos como: tiros curtos, médios e longos, paradas bruscas, chutes, disputas de bolas, saltos, divididas e trancos. Assim, existe a necessidade de se conhecer o desempenho do movimento de extensão do quadril e extensão dos joelhos⁶, contribuindo tanto no desempenho do atleta quanto no processo de reabilitação e prevenção de lesão musculoesqueléticas. Em relação ao local de lesão estudos anteriores indicam que 88,1% das lesões vinculadas ao futsal estavam localizadas no membro inferior em decorrência a especificidade do esporte¹².

A avaliação de força isométrica realizada pelo dinamômetro, frequentemente realizada na prática fisioterapêutica, é considerada de fácil utilização e com alta confiabilidade⁹. A mensuração da força muscular é um dos procedimentos essenciais da avaliação funcional, sendo utilizada na prática clínica com diversos objetivos, dentre eles o diagnóstico funcional para avaliação da melhora ou piora ao longo do tempo, e como medida preditiva ou prognóstica^{11,19}.

Uma avaliação funcional adequada é primordial para tratamento e prevenção de lesões nos membros inferiores, além disso, com as informações relacionadas a aspectos como força muscular e testes funcionais, pode-se utilizar tais informações para auxiliar na avaliação biomecânicas dos gestuais dos atletas. Esperando-se assim que aqueles atletas que apresentem maior força de extensores de quadril e joelhos, apresentem melhores resultados nos testes funcionais, como o *Side Hop Test* e *Crossover Hop Test*.

Em atletas, a utilização de testes funcionais, nos quais a exigência se aproxima ou reproduz as exigências da atividade desportiva, permite avaliar mais fielmente e com maior validade possíveis alterações do desempenho funcional, observadas em contextos formais de atividade desportiva¹⁸. Além disso, aspectos relacionados a determinação de riscos de lesão, a

partir dos resultados dos testes funcionais, tem ganhado força na área desportiva. Portanto, a análise da força associada a testes funcionais colabora para uma melhor compreensão do desempenho do atleta¹⁸.

2. Objetivos

Avaliar a força dos músculos Extensores do Quadril e Extensores do Joelho e a correlação desta variável com o desempenho nos testes funcionais no *Side Hop Test* e *Crossover Hop Test*.

3. Metodologia

3.1 Tipo e Local do Estudo

O estudo do tipo transversal e o mesmo foi realizado no Laboratório de Avaliação em Biomecânica e Neurociências (LABiN), localizado no campus Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

3.2 Voluntários

Para o estudo foram selecionados oito atletas de futsal do sexo masculino, com idade entre 19 e 23 anos. Os atletas foram recrutados por meio de contato pessoal em clubes e times esportivos da cidade de Uberlândia/MG.

3.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão foram: atletas de futsal do sexo masculino, ter idade entre 19 e 23 anos, praticar a modalidade esportiva regularmente por no mínimo 2 vezes na semana.

Os critérios de exclusão foram: estar lesionado ou em tratamento fisioterapêutico durante a seleção e/ou nos últimos 6 meses, possuir algum tipo de alteração neurológica,

doenças cardiorrespiratórias, ou apresentar qualquer alteração vestibular ou musculoesquelética que impeça a realização dos testes.

4. Instrumentação

4.1 Dinamômetro Isométrico

O dinamômetro isométrico da marca Lafayette, modelo *Manual Muscle Testing* (MMT), amplamente utilizada na prática clínica, foi utilizado para a mensuração da força isométrica dos músculos quadríceps e ísquiotibiais. O equipamento apresenta dimensões de 3,16" x 5,11" x 1,6" centímetros, intervalo de 0-300 libras e precisão $\pm 1\%$ ou $\pm 0,2$ lbs. A unidade utilizada para a medida de força foi em Newtons (N).

5. Testes Funcionais

5.1 *Side Hop Test*

Para realizar o teste foi necessário traçar duas linhas de 60 centímetros de comprimento e 30 centímetros de distância entre elas. As marcações dessas linhas foram feitas com fita adesiva e o comprimento e a distância mensurados com fita métrica. O voluntário foi posicionado em apoio unilateral, descalços com o membro contralateral em flexão de joelho de 90 graus e manteve as mãos na cintura e partiram dessa posição inicial do teste⁴(Figura 1).



Figura 1: Demonstração da demarcação e execução do *Side Hop Test*

5.2 Crossover Hop Test

Para realizar o teste foi necessário traçar uma linha no solo utilizando a fita adesiva com diâmetro de 15 centímetros e comprimento de 6 metros, a partir de um ponto de partida. O voluntário foi posicionado em apoio unipodal, descalços com o membro contralateral em flexão de joelho de 90 graus e manteve as mãos na cintura e partiram dessa posição inicial do teste⁴(Figura 2).

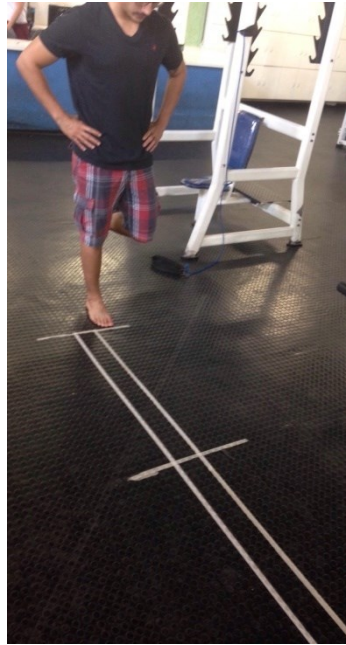


Figura 2: Demonstração da demarcação e execução do *Crossover Hop Test*

6. Procedimentos

Os participantes foram esclarecidos sobre a pesquisa e convidados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido aprovados pelo comitê de ética da instituição (CAAEnr: 77417317.6.0000.5152). Em seguida, foi realizado o preenchimento da ficha de identificação, contendo aspectos antropométricos e aspectos relacionados a prática esportiva. Após o preenchimento, os testes funcionais e testes de força muscular foram realizados.

7. Avaliação de Força Muscular

Para avaliação da força muscular foi utilizado o dinamômetro manual isométrico da marca Lafayette. Esse instrumento apresenta boa confiabilidade intra e inter examinadores, além de fácil manuseio e custo acessível^{1,2,8}. Para os extensores de joelho e extensores de quadril, tendo limite inferior para o ICC de 95%, o intervalo de confiança variou de 0,52 a 0,74⁹.

Todos os participantes utilizaram cintos para estabilização para impedir movimentos compensatórios. O dinamômetro manual foi devidamente calibrado para as avaliações e zerado a cada teste. Anteriormente a coleta de força muscular, os voluntários foram familiarizados quanto a execução dos testes de força isométrica. Após a familiarização, foram realizadas 3

contrações isométricas máximas para cada grupo muscular, e para a análise foi determinada a média dessas repetições. O tempo de duração da contração foi padronizada em 5 segundos e o período de repouso entre cada contração foi de 60 segundos. No caso de valores discrepantes, diferença entre cada repetição superior a 10%, o teste foi descartado e repetido após 60 segundos. Os dados de dinamometria isométrica foi normalizado pela massa corporal, dessa forma, a unidade apresentada é N/Kg.

7.1 Posicionamento do voluntário para cada teste muscular

- **Extensores do Quadril (Glúteo Máximo):** O participante foi posicionado em decúbito ventral, em uma maca com a perna que não será avaliada posicionada em extensão total. O membro a ser avaliado foi posicionado em 10° de extensão com uma leve rotação lateral do quadril e com joelho flexionado a 90°. O centro do aparelho dinamômetro foi posicionado na região posterior da coxa, 5 cm proximal à interlinha articular do joelho, foi utilizado o cinto de estabilização para evitar movimentos compensatórios⁹ (Figura 3).

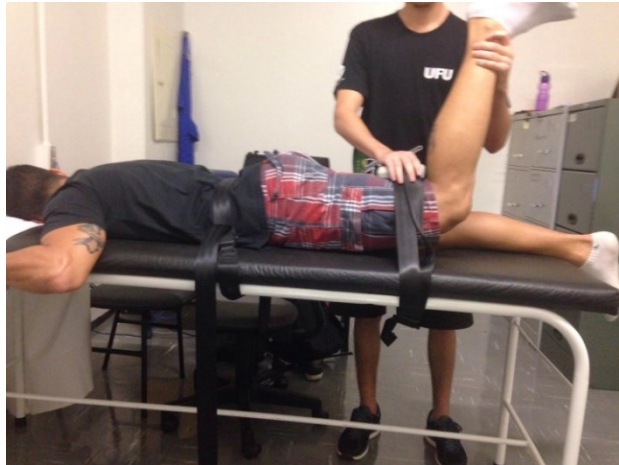


Figura 3: Posicionamento com estabilização de quadril para a realização da força muscular de extensores do quadril.

- Extensores do joelho (Quadríceps)

O participante foi posicionado sentado com o joelho a ser testado com 60° de flexão, com o centro do dinamômetro posicionado 5 cm acima da linha articular do tornozelo, foi utilizado cinto para estabilização para evitar movimentos compensatórios⁹. O voluntário foi orientado a realizar uma contração máxima durante à extensão do joelho (Figura 4).



Figura 4: Posicionamento para a realização da força muscular de extensores do joelho.

8. Testes Funcionais (Execução)

8.1 *Side Hop Test*

Os atletas executaram saltos laterais unipodais com o membro envolvido por 10 repetições consecutivas, sendo orientados a executar o teste no menor tempo possível. O tempo de execução foi mensurado com um cronometro manual. Para familiarização do procedimento, os indivíduos realizaram um ensaio em velocidade regular. Após 60 segundos de repouso foram executados 3 testes, com intervalos de 60 segundos e o teste com menor tempo de execução foi selecionado para a análise^{5,20}.

8.2 *Crossover Hop Test*

Os atletas foram orientados a executar 3 saltos consecutivos cruzando a linha, sendo que eles foram informados que deveriam alcançar a maior distância possível em cada salto. A distância entre a linha de partida e os dedos do pé ao final da aterrissagem do terceiro salto foi mensurada pelo avaliador utilizando uma fita métrica. Para familiarização do procedimento, os indivíduos realizaram um ensaio em velocidade regular. Após 60 segundos foram executados 3 testes tendo um intervalo para descanso de 60 segundos entre cada um, sendo selecionado para análise o teste que apresentasse a maior distância total¹⁴. O dado da maior distância de cada atleta foi normalizada pela altura do mesmo, dessa forma os valores apresentados estão em % da altura do atleta.

9. Análise Estatística

A normalidade foi testada utilizando o teste estatístico *Shapiro-Wilk* e então avaliada a correlação entre força e desempenho nos testes *Side hop test* e *Crossover hop test*.

Os dados antropométricos e os referentes a prática esportiva estão demonstrados a fim de caracterizar a amostra avaliada. Para a realização da correlação entre a força isométrica dos músculos extensores de quadril e joelho e o desempenho nos *hop tests* foi utilizado o teste de correlação de Pearson. Para descrever a correlação foi utilizado valor absoluto do coeficiente de correlação, valor de r : forte relação ($0,5 \leq r < 1$), moderada relação ($0,3 < r < 0,5$) e fraca ($r < 0,3$)¹⁶. Para ambos os testes, foi considerado nível de significância $p \leq 0.05$.

10. Resultados

Em relação aos dados antropométricos e referentes a prática do futsal, os atletas apresentaram os valores descritos na tabela 1.

Tabela 1: Média e (desvio padrão) dos dados de caracterização do grupo de atletas de futsal (n=08)

Medidas Antropométricas e de Treinamento Esportivo	
Idade (anos)	20,5 (1,4)
Massa Corporal (Kg)	73,8 (8,2)
Altura (cm)	177,7 (7,4)
Dominância (Direita:Esquerda)	7:1
Treino (horas)/ semanal	13,8 (2,6)

Considerando a avaliação Funcional, os dados de força muscular de Glúteo Máximo e Quadríceps, assim como os dados dos testes funcionais *Side hop test* e *Crossover hop test* estão demonstrados na tabela 2.

Tabela 2: Média e (desvio padrão) dos dados referente a avaliação funcional dos atletas de futsal (n=08)

Avaliação Funcional	
Força Muscular (N/Kg)- Perna Dominante	
Glúteo Máximo	1,5 (0,3)
Quadríceps	6,1 (1,6)
Teste Funcional- Perna Dominante	
<i>Side Hop Test</i> (seg)	4,0 (0,2)
<i>Crossover Hop Test</i> (% altura)	2,7 (0,24)

A correlação entre as variáveis de força e o desempenho no *Side Hop Test* e *Crossover Hop Test* estão apresentadas na tabela abaixo. Entretanto, apenas o *Crossover Hop Test* apresentou correlação forte para o músculo Glúteo Máximo (Tabela 3 e Gráfico 1) e correlação moderada para o músculo quadríceps(Tabela 3 e Gráfico 2).

Tabela 3: Valores de Correlação de Pearson (valores de r) e nível de significância entre as variáveis de Força Muscular e desempenho no *Side Hop test* e *Crossover Hop test*.

Força Muscular vs <i>Side Hop test</i>	Valores de r (p)
Glúteo Máximo	-0,3 (p=0,4)
Quadríceps	0,02 (p=0,9)
Força Muscular vs <i>Crossover Hop test</i>	Valores de r (p)
Glúteo Máximo	0,71 (p=0,04)*
Quadríceps	0,4 (p=0,05)*

*Teste de Correlação de Pearson $p \leq 0,05$

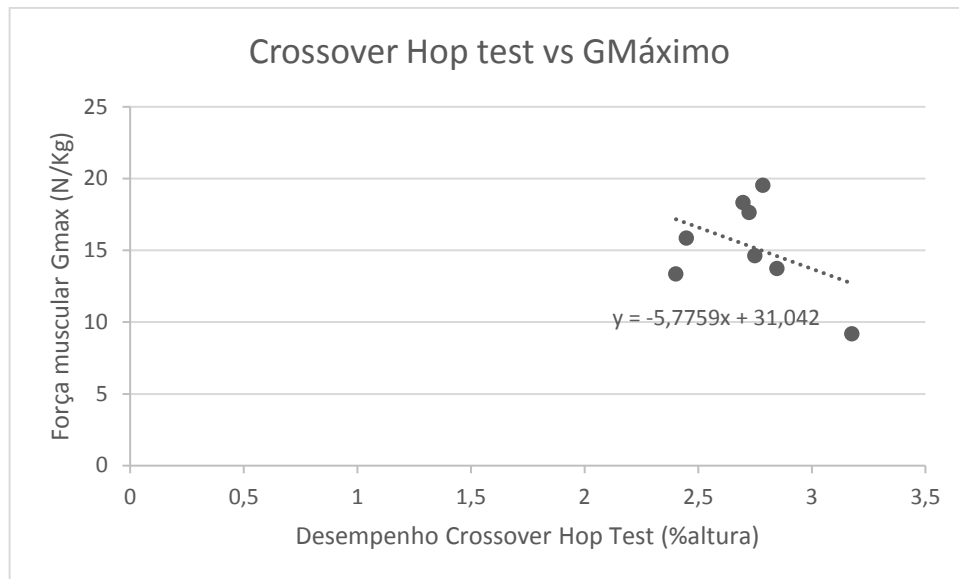


Gráfico 1: Correlação força Muscular de G.Máximo e Desempenho no *Crossover Hop test*

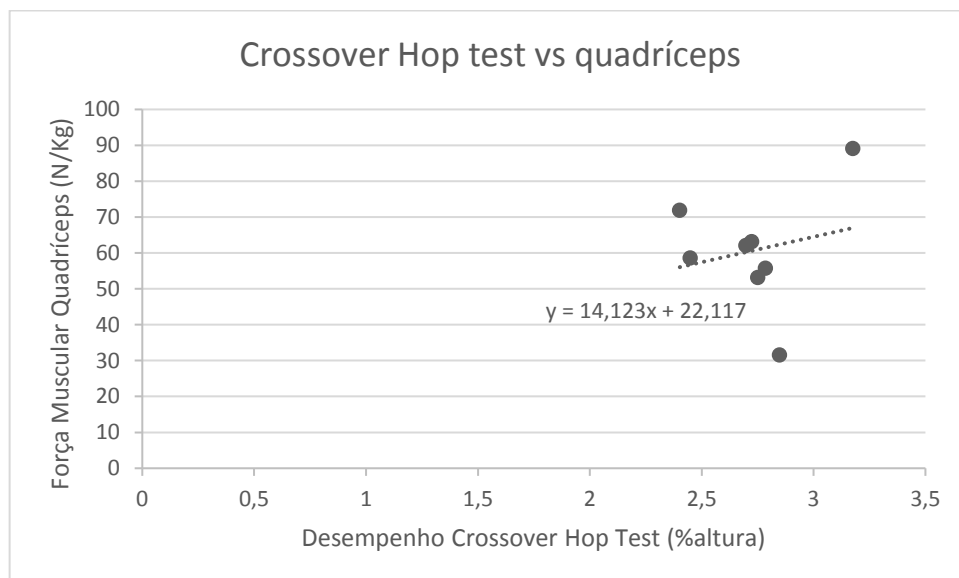


Gráfico 2: Correlação força Muscular de Quadríceps e Desempenho no *Crossover Hop test*

11. Discussão

A avaliação de força isométrica utilizando o dinamômetro é amplamente utilizada na prática fisioterapêutica e apresenta alta validade e confiabilidade⁹. Apesar do crescente uso de dinamômetros isométricos no Brasil, esse ainda apresenta um alto custo para ser adotado como parte da rotina de avaliação fisioterapêutica na maioria das clínicas e clubes esportivos, especialmente clubes menores. Por outro lado, a utilização destes testes funcionais, como o *Crossover Hop Test* e *Side Hop Test* na prática clínica não demanda alto suporte financeiro e é de fácil aplicação, além do primeiro possuir uma excelente confiabilidade (ICC 0,96) e o segundo uma boa confiabilidade (ICC 0,84)⁴.

A existência de correlação entre os testes apresentados neste trabalho e o dinamômetro isométrico seria de grande aplicabilidade na prática clínica, por exemplo, o paciente que possui uma boa força e não apresenta um bom resultado nesses testes nos mostra que outros fatores estão influenciando seu desempenho, como propriocepção e até mesmo sua autoconfiança na execução dos saltos. Entretanto não foram encontrados trabalhos na literatura científica relacionando tais variáveis.

Os resultados demonstraram existir uma forte correlação no *Crossover Hop Test* para o músculo Glúteo Máximo ($r=0,71$) e uma correlação moderada para o músculo quadríceps ($r=0,4$), já o *Side Hop Test* não apresentou correlação significativa entre os músculos avaliados. Essa correlação não significativa talvez possa ser explicada pela influência de outros fatores no salto, tais como coordenação neuromuscular e confiança¹⁷.

Levando em consideração que o Glúteo Máximo é importante para a estabilização da articulação quadril e sacroilíaca, sendo assim, essa musculatura com boa força geraria uma transferência de forças através da pelve com mais eficiência¹⁰. Conseguindo assim um melhor desempenho no *Crossover Hop Test*.

Considerando a prática clínica, pacientes que apresentam fraqueza do glúteo máximo, pode-se utilizar desse teste funcional como parâmetro de evolução do fortalecimento dessa musculatura, entendendo que com a melhora do desempenho do paciente no *Crossover Hop Test*, indica que o fortalecimento está sendo efetivo. Tendo aplicabilidade também em pacientes que utilizam o salto como gesto esportivo, fortalecendo o glúteo máximo a fim de potencializar o salto e melhorar assim a *performance*.

Já em relação o *Side Hop Test*, o tibial anterior e o gastrocnêmio são músculos que poderiam influenciar o desempenho nesse teste. Visto que o primeiro ajuda no controle da pronação do retopé, exercendo uma contração excêntrica desacelerando a descida do arco

longitudinal medial, fornecendo assim maior estabilidade para o atleta durante os saltos¹⁵. Já o segundo é um importante propulsor para atividades de salto, sabendo-se que essa musculatura está ativada durante todo o teste, um músculo mais forte executaria os saltos em um menor tempo¹⁵.

Deve-se levar em consideração que os *hop tests* foram executados em cadeia cinética fechada, com isso os atletas acabam utilizando estratégias compensatórias, por exemplo, a utilização de isquiotibiais, gerando assim momentos em outras articulações¹³, entretanto, o presente trabalho não avaliou tal grupo muscular. Já a avaliação da força muscular com o dinamômetro foi realizada em cadeia cinética aberta, com a utilização de cintos estabilizadores, evitando assim esses movimentos compensatórios. Contudo a correlação obtida para o *Crossover Hop Test* confirma a hipótese apresentada, de que aqueles atletas que apresentam maior força de glúteo máximo e quadríceps possui melhor desempenho no teste funcional.

A normalização dos testes funcionais, *Crossover Hop Test* e *Side Hop Test*, é geralmente realizada de acordo tamanho dos membros inferiores, testado e não testado, de cada atleta⁷. Contudo nesse estudo a normalização foi realizada com base na altura total de cada atleta e não altura do membro inferior, podendo assim ter impactado nos resultados, divergindo-se dos resultados apresentados pela literatura.

Uma limitação que deve ser considerada na abrangência dos dados, é relacionada ao tamanho amostral, relativamente baixo, sendo um fator que poderia ter influenciado na correlação não significativa do *Side Hop Test*. Entretanto, cabe ressaltar que este é o primeiro trabalho a correlacionar os *hop tests* com a musculatura de quadril e coxa.

12. Conclusão

Existe uma forte correlação no *Crossover Hop Test* para o músculo Glúteo Máximo e uma correlação moderada para o músculo quadríceps, em atletas de futsal de 19 a 23 anos. Não foi encontrado correlação significativa para o *Side Hop Test*. São necessários outros estudos com número de atletas maior, para confirmar os resultados encontrados nesse trabalho.

13. Referências Bibliográficas

1. Alfuth M, Hahm MM. *Reability*, comparability and validity of foot inversion and eversion strength measurements using a hand-held dynamometer. In J Orthop Sports PhysTher 2016;11(1):72-84
2. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. Phys Ther. 1996 Mar;76(3):248-59.
3. Cain, LE; Nicholson, LL; Adams RD, Burns J. Foot morphology and foot/ankle injury in indoor football. J Sci Med Sport, v.10, p 311-319.2007.
4. Caffrey E, Docherty CL, Schrader J, Klossner J. The ability of 4 single-limb hopping the functional performance deficits in individuals with functional ankle instability. J Orthop Sports physTher. 2009;39:799–806.
5. Docherty CL, Arnold BL, Gansneder BM, et al. Functional performance deficits in volunteers with functional ankle instability. J AthlTrain. 2005 Mar;40(1):30-34.
6. Ferreira, Aparecido Pimentel et al. Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. Rev. Bras.Ciênc. Esporte.2010, vol.32, n.1, pp.229-243.
7. Frank R. Noyes, MD, Sue D. Barber, and Robert E. Mangine, MEd, LPT, ATC. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. The American Journal of Sports Medicine. Vol 19, Issue 5, pp. 513 - 518
8. Hall EA, Docherty CL, Simon J, et al. Strength training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: A randomized controlled trial. *J Athl Train*. 2015;50(1):36-44.
9. Hébert LJ, Maltais DB, Lepage C, Saulnier J, Crête M, Perron M. Isometric Muscle Strength in Youth Assessed by Hand-held Dynamometry. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2011;23(3):289–99.
10. HOSSAIN, M.; NOKES, L. D. A model of dynamic sacro-iliac joint instability from malrecruitment of gluteus maximus and biceps femoris muscles resulting in lowback pain. *Med. Hypotheses* v.65, n.2, p.278-281, 2005.
11. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos, provas e funções. 5 ed. São Paulo: Manole; 2007.

12. Kurata, DM; Junior, JM; Nowotny JN. Incidencia de lesoes em atletas praticantes de futsal. Maringa: ICcesumar, 2007. v. 09, n.1, p. 45-51.
13. McGinty G, Irrgang JJ, Pezzulo D. Biomechanical considerations for rehabilitation of the knee. Clin Biomech 2000;15:160-6.
14. Munro, AG; Herrington, LC. Between-session reliability of four hop tests and the agility T-test. J Strength Cond Res, v. 25, p. 1470-1477. 2011.
15. Neumann DA. Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para reabilitação física. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006
16. Peat J, Barton B, Elliot E. *Statistics Workbook for Evidence-Based Health Care*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2009
17. Petschnig R, Baron R, Albrecht M. The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Sports Phys Ther 1998;28:23-31.
18. SILVA, Telmo; RIBEIRO, Fernando; VENÂNCIO, João. Comparação da performance funcional do membro inferior entre jovens futebolistas e jovens não treinados. Fisioterapia em Movimento, [S.l.], v. 23, n. 1, set. 2017. ISSN 1980-5918.
19. Simmonds MJ. Muscle Strength. In: Deussen JV, Brunt D, editors. *Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy*. 3 ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1997. p. 27-48.
20. Wright CJ, Linens SW, Cain MS. Randomized controlled trial comparing rehabilitation efficacy in chronic ankle instability. J Sport Rehabil. 2016 Feb.