

UNIVERSIDADE TIRADENTES
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

MARLLON ADAN SANTOS ARAUJO ANDRADE

**CORRELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR E DESEMPENHO
FUNCIONAL DURANTE A PRÉ-TEMPORADA EM UM TIME
PROFISSIONAL DE FUTEBOL**

Aracaju
2023

MARLLON ADAN SANTOS ARAUJO ANDRADE

**CORRELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR E DESEMPENHO
FUNCIONAL DURANTE A PRÉ-TEMPORADA EM UM TIME
PROFISSIONAL DE FUTEBOL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Tiradentes
como um dos pré-requisitos para
obtenção do grau de Bacharel em
Fisioterapia.

ORIENTADOR: FELIPE LIMA DE
CERQUEIRA

Aracaju

2023

CORRELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR E DESEMPENHO FUNCIONAL DURANTE A PRÉ-TEMPORADA EM UM TIME PROFISSIONAL DE FUTEBOL

Marllon Adan Santos Araujo Andrade e Felipe Lima de Cerqueira

RESUMO

Introdução: O futebol é um esporte amplamente popular em todo o mundo, envolvendo pessoas de todas as idades e ambos os sexos, Devido à natureza intensa e física, os jogadores estão sujeitos a lesões musculoesqueléticas. Para reduzir o risco de lesões, as equipes esportivas implementam programas de avaliação pré-competição. Esses programas envolvem o uso de ferramentas, como dinamômetros digitais, para medir a força muscular e testes funcionais para analisar os padrões de movimento. **Objetivo:** Nesse contexto, o propósito deste estudo é analisar a relação entre a força muscular e o desempenho funcional de jogadores de futebol profissional durante a avaliação pré-temporada. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional, analítico, definido por conveniência, realizado com 18 atletas de um time de futebol profissional do estado de Sergipe. Os voluntários foram submetidos a uma avaliação da funcionalidade através de teste específicos e força muscular utilizando dinamômetro digital. Foram excluídos, jogadores que apresentassem qualquer tipo de lesão osteomioarticular no período de 06 meses antecedentes à pesquisa ou que estivessem realizando reabilitação física no período da coleta. **Resultados:** Os atletas apresentaram índice de simetria de quadríceps 83% (DP 0,10), Isquiotibiais 86% (DP 0,08), Glúteo médio 91 % (DP 0,07) e Glúteo máximo 89% (DP 0,09). Em relação ao índice de simetria entre Isquiotibiais e Quadríceps (I:Q) o membro direito apresentou média de 0,74 (DP 0,22) e esquerdo 0,86 (DP 0,24), A média dos escores dos Testes funcionais estão de acordo com a normalidade da literatura. O estudo demonstrou correlação entre o *Single Leg Bridge Teste* realizado com o membro esquerdo e a força do quadríceps esquerdo ($p=0,038$; $r=0,492$); *Y Test* e a força dos músculos, glúteo médio esquerdo ($p=0,009$; $r=-0,597$), glúteo máximo esquerdo ($p=0,016$; $r=-0,558$) e correlação entre o *Single Leg Hop Test* com a força do quadríceps direito ($p=0,005$; $r=-0,655$), força dos isquiotibiais esquerdo ($p=0,011$; $r=-0,583$), glúteo médio esquerdo ($p=0,015$; $r=-0,561$) e glúteo máximo esquerdo ($p=0,012$; $r=-0,578$). **Conclusão:** Os testes funcionais são multifatoriais, não focando em apenas uma variável como força muscular para o sucesso do teste. Os atletas mesmo apresentando assimetria de força nos membros inferiores e relação Q/I a baixo da normalidade tiveram média de escore dentro da normalidade nos testes funcionais, Apesar do estudo ter encontrado correlações entre a força dos membros inferiores e alguns testes funcionais, se faz necessário mais estudos para explicar melhor essas relações.

Descritores: Dinamômetro de Força Muscular; Futebol; Desempenho Físico Funcional; Lesão.

CORRELATION BETWEEN MUSCULAR STRENGTH AND FUNCTIONAL PERFORMANCE DURING THE PRESEASON IN A PROFESSIONAL SOCCER TEAM

Marllon Adan Santos Araujo Andrade e Felipe Lima de Cerqueira

ABSTRACT

Introduction: Soccer is a widely popular sport worldwide, involving people of all ages and genders. Due to its intense physical nature, players are prone to musculoskeletal injuries. To mitigate the risk of injuries, sports teams implement pre-competition assessment programs. These programs involve the use of tools such as digital dynamometers to measure muscular strength and functional tests to analyze movement patterns. **Objective:** In this context, the purpose of this study is to examine the relationship between muscular strength and functional performance in professional soccer players during preseason assessment. **Methodology:** This is an observational, analytical study, defined by convenience, conducted with 18 athletes from a professional soccer team in the state of Sergipe. Volunteers underwent functionality assessments through specific tests and muscular strength using a digital dynamometer. Players with any type of osteomyoarticular injury in the six months preceding the study or undergoing physical rehabilitation during data collection were excluded. **Results:** Athletes showed quadriceps symmetry index of 83% (SD 0.10), hamstrings 86% (SD 0.08), gluteus medius 91% (SD 0.07), and gluteus maximus 89% (SD 0.09). Regarding the symmetry index between Hamstrings and Quadriceps (H:Q), the right limb had a mean of 0.74 (SD 0.22) and the left 0.86 (SD 0.24). The mean scores of the Functional Tests align with literature norms. The study demonstrated a correlation between the Single Leg Bridge Test performed with the left limb and the strength of the left quadriceps ($p=0.038$; $r=0.492$); Y Test and muscle strength, left gluteus medius ($p=0.009$; $r=-0.597$), left gluteus maximus ($p=0.016$; $r=-0.558$), and correlation between the Single Leg Hop Test with the strength of the right quadriceps ($p=0.005$; $r=-0.655$), strength of the left hamstrings ($p=0.011$; $r=-0.583$), left gluteus medius ($p=0.015$; $r=-0.561$), and left gluteus maximus ($p=0.012$; $r=-0.578$). **Conclusion:** Functional tests are multifactorial, not focusing solely on one variable such as muscle strength for test success. Despite athletes showing lower limb strength asymmetry and a Q/H ratio below normality, they had an average score within the normal range in functional tests. Although the study found correlations between lower limb strength and some functional tests, further studies are needed to better explain these relationships

Descriptors: Muscle Strength Dynamometer; Soccer; Functional Physical Performance; Injury.

1 INTRODUÇÃO

O futebol, modalidade esportiva popularmente conhecida por envolver todas as faixas etárias e ambos os sexos, é o esporte coletivo mais praticado no Brasil e no mundo. São cerca de 265 milhões de pessoas envolvidas ativamente entre atletas amadores, profissionais, treinadores, árbitros, equipes de saúde e demais áreas relacionadas ao esporte. Segundo a Confederação Brasileira de Futebol (CBF), em 2019 eram, pelo menos, 3.903 clubes de futebol profissional em todo o mundo, sendo 742 clubes brasileiros e 22.717 atletas profissionais, o segundo país da lista ficando atrás somente do México (PEDRINELLI, 2013; FIFA 2006; CBF, 2019).

Por se tratar de um esporte com corriqueiro contato físico que adota como características de jogo movimentos multiarticulares complexos, envolvendo saltos, aterrissagens, chutes, corridas com bruscas mudanças de direções associado a movimentos de aceleração e desaceleração, que são realizados de forma intensa e continua durante as partidas exige dos seus praticantes uma boa Capacidade física. Essa, quando insuficiente poderá representar riscos a lesões musculoesqueléticas. Essas lesões podem ser atribuídas a fatores intrínsecos, como fraqueza muscular, fadiga e déficit de resposta neuromuscular bem como a fatores externos, incluindo as condições do campo e os equipamentos esportivos (SILVA, 2019; TIMPKA, 2014).

Com o intuito de reduzir lesões, equipes esportivas implementam programas de avaliação pré-competição que envolvem o uso de ferramentas para obtenção de dados, como o dinamômetro digital isométrico, utilizado para a medição da força muscular, tendo como vantagem o baixo custo, maior eficiência de tempo, portabilidade e facilidade de uso. A força muscular é a capacidade fisiológica da musculatura produzir ou gerar determinada tensão, para essa finalidade os músculos devem se contrair, seja para realizar um movimento ou para manter o alinhamento do corpo visando o equilíbrio postural durante determinado movimento (EDOUARD et al., 2018; MARQUES, 2002).

Para a análise de padrões de movimentos que combinam força e mobilidade associadas a habilidades sensoriais são utilizados durante as avaliações os testes funcionais. Esses testes apresentam boa reprodutibilidade e confiabilidade o qual possibilita aos fisioterapeutas avaliar o desempenho do atleta de forma tanto qualitativa quanto quantitativa naquela tarefa específica e peculiar dentro do contexto esportivo. As possíveis alterações no padrão de movimento apresentadas durante os testes auxiliam o fisioterapeuta a levantar hipóteses de disfunções, no que se diz respeito ao controle

postural, estabilidade dinâmica dos segmentos corporais, equilíbrio, flexibilidade e força (MENDONÇA, 2019; SANDRO C, 2021).

Torna-se crucial, no início de cada temporada competitiva, realizar uma avaliação da capacidade muscular e funcional dos jogadores profissionais de futebol. Isso é fundamental antes mesmo do aumentar da carga de treinamento, visando à prevenção de lesões e à melhoria do desempenho durante a temporada. Nesse contexto, o propósito deste estudo é examinar e estabelecer possíveis correlações entre as características de força muscular e desempenho funcional dos atletas de futebol profissional durante a avaliação pré-temporada (SMAN et al, 2014; KAMONSEKI et al, 2018).

2 METODOLOGIA

2.1 Desenho do estudo:

Trata-se de um estudo observacional, analítico de seguimento transversal e quantitativo.

2.2 Local da pesquisa:

A avaliação pré temporada foi realizada no APCEF SERGIPE - CLUBE DA CAIXA localizado na Av. Melício Machado, 820 - Aeroporto, Aracaju - SE, 49038-443, no dia 13 de dezembro de 2022.

2.3 Aspectos éticos:

O estudo foi submetido ao comitê de ética e pesquisa da Universidade Tiradentes. Todos os voluntários foram antecipadamente informados sobre o projeto e seus benefícios e possíveis riscos, os que concordaram assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (TCLE – Apêndice 1).

2.4 Amostra:

O estudo avaliou 18 atletas profissionais de futebol em Sergipe, usando uma amostra de conveniência. Foram incluídos jogadores do sexo masculino na categoria profissional de futebol de campo, excluindo aqueles com lesões osteomioarticulares nos seis meses anteriores ou em reabilitação. O estudo concentrou-se em uma única equipe profissional com treinamento regular e não estabeleceu uma ordem específica para os testes, tornando difícil determinar como uma análise poderia afetar os resultados de outras avaliações.

2.5 Protocolo de avaliação:

O protocolo foi dividido em 03 momentos distintos: caracterização da amostra; avaliação da força muscular e análise da funcionalidade, as avaliações foram realizadas bilateralmente independente da dominância de cada atleta por um total de 15 avaliadores cegos ao desfecho e objetivo da pesquisa, previamente capacitados para a realização dos procedimentos propostos.

2.5.1 Caracterização da amostra – Identificação do atleta:

Utilizou-se uma ficha de avaliação contendo a nome do atleta, altura, peso, posição de jogo, pé dominante, Índice de massa corporal (IMC) e a descrição dos métodos avaliativos com seus respectivos valores de referência (Anexo 1).

2.5.2 Força muscular – Dinamometria digital:

A força muscular foi medida em ambos os membros, utilizando o dinamômetro manual digital da marca *Lafayette Instrument*, modelo 01165 (figura 1) associado a posições específicas para cada grupo muscular (KENDALL, 2023). Todos os testes foram através da contração voluntária máxima (CVM) com 5 segundos de duração (CRUZ, 2018). O comando verbal foi padronizado em “prepara” para posicionamento do paciente, seguido do comando verbal “vai, força, força força, relaxa” para estímulo igualitário entre os voluntários.



Figura 1. Dinamômetro manual digital da marca Lafayette Instrument, modelo 01165. **Fonte :**Google imagem

Quadríceps

Para o teste de força muscular de quadríceps o atleta foi orientado a sentar sobre a lateral da maca com joelho a 90 graus. O examinador posicionou o dinamômetro acima do tornozelo na direção da flexão de joelho do membro a ser testado e pediu para o examinado realizar a extensão de joelho (VAN DER HEIJDEN et al. 2015).



Figura 2: Avaliação de força do músculo quadríceps. **Fonte:** Google imagens

Isquiotibiais

Para o teste de força muscular dos isquiotibiais o atleta foi posicionado em decúbito dorsal sobre a maca o membro a ser avaliado em flexão de joelho de 90 graus. Dinamômetro posicionado na região proximal do tornozelo na direção da flexão do joelho e pediu para que o atleta realizasse a flexão do joelho (LARISSA D, 2015).



Figura 3: Avaliação de força dos músculos isquiotibiais. **Fonte:** Google imagens

Glúteo Máximo - Rotação externa

Para a análise da força do glúteo máximo, foi utilizado o posicionamento do *Hip Stability Isometric Test*. O paciente foi posicionado de lado, com o membro a ser testado em flexão de quadril a 45 graus e o joelho a 90 graus. Um dinamômetro foi fixado na parte distal da coxa, e foi solicitado ao avaliado que realizasse uma rotação externa do quadril, mantendo os pés em contato durante o teste. A quantidade de força exercida foi registrada pelo dinamômetro (ALMEIDA, 2017).



Figura 4: Avaliação de força do músculo glúteo máximo. **Fonte:** Google imagens

Glúteo Médio – Abdução do quadril

Para o teste de força muscular do glúteo médio o atleta foi posicionado em decúbito lateral, com joelho e quadril do membro que estava abaixo encostando na maca flexionado, e pelve rodada discretamente para anterior, o examinador se posicionou posterior ao atleta com o dinamômetro próximo ao maléolo lateral do tornozelo, e exercendo pressão na direção da abdução e leve flexão de quadril da perna de cima o mesmo pediu para que o atleta realizasse uma abdução e leve extensão de quadril com os joelhos estendidos assim obtendo os dados da força muscular desse musculo. (LARISSA D, 2015)



Figura 5: Avaliação de força do músculo glúteo médio. **Fonte:** Google imagens

2.5.3 Avaliação da funcionalidade:

Step Down Lateral

O *Step Down Lateral* tem o objetivo de avaliar o alinhamento do corpo durante o agachamento unipodal em cima do *step*, para isso antes da execução, a altura do *step* foi ajustada para que o indivíduo faça 60° de flexão de joelho, pois o pé oposto ao do testado deve encostar no chão como ponto de referência, os atletas foram posicionado com o pé na borda lateral do *step* de 20cm e a perna oposta fora no intuito de realizar um deslocamento até atingir o chão, com as mãos na cintura e o tronco ereto o atleta realizou o agachamento até encostar o pé oposto no chão, sem fazer descarga de peso nessa perna. Após encostar o pé no chão, o indivíduo imediatamente re-estendeu o joelho da perna de apoio. Foi realizado 5 repetições de treinamento para, em seguida, fazer as 5 repetições do teste. O examinador pontuou o desempenho no teste de acordo com uma escala de 6 pontos, desenvolvida por Piva e colaboradores, assim foram classificados em três categorias, de acordo com o padrão de movimento no teste, 0-2 sem falhas, 3-4 falha leve, 5-6 falha grave. Ambos os membros foram avaliados (MENDONÇA ,2019).



Figura 6: Avaliação de *Step Down Lateral*. **Fonte:** Acervo pessoal

Single Leg Bridge Test

O teste analisa o risco de lesão dos ísquios tíbias através do número máximo de repetições do movimento, o atleta foi posicionado em decúbito dorsal com as mãos cruzadas no tórax, quadril e joelhos fletidos e pés apoiados. O avaliador solicitou que o

paciente colocasse uma das pernas sobre um caixote (altura de 60cm) e mantivesse o joelho fletido em 20°, Em seguida, foi dado o comando para que o atleta elevasse a pelve, mantendo o outro pé sem tocar no solo e mantendo a flexão de quadril e joelho, e assim o atleta iniciou o movimento a ser contabilizado elevando a pelve até tocar a mão do avaliador e descer/repousar no solo, o número máximo de repetições mantendo o padrão de movimento classificou o teste, < 21 ; Alto risco, 21 – 26 Médio risco e > 26 ; Baixo risco para lesões dos ísquios tibiais (MENDONÇA ,2019).



Figura 7: Avaliação de *Single Leg Bridge Test*. Fonte: (GRANT F, 2014)

Single Leg Hope Test

O *Single Leg Hope Test* analisa a assimetria dos membros inferiores em saltos horizontais, associados a possíveis riscos de lesões articular quando o índice de assimetrias é maior que 10 %, para iniciar o teste o avaliador posicionou o atleta com o pé do membro inferior a ser testado atrás da linha inicial, após o comando verbal, o atleta realizou um salto horizontal unipodal o mais distante que da linha inicial, aterrissando no mesmo membro e mantendo-se equilibrado por 2s mantendo os membros superiores livres, ao todo foram realizados três saltos para cada membro, sendo o primeiro de familiarização e os dois seguintes de mensuração. A comparação foi realizada entre os membros e o valor utilizado foi a média dos dois saltos em centímetros (MENDONÇA ,2019).



Figura 8: Avaliação de *Sigle Leg Bridge Test*. **Fonte:** Acervo pessoal

Y Teste

O *Y Teste* foi aplicado de forma modificada utilizando somente o movimento de deslocamento anterior e assim foi possível avaliar a estabilidade do tornozelo, para dar início ao teste o avaliador orientou o atleta a posicionar-se no centro de uma marcação com o membro inferior a ser testado em apoio unipodal, no chão a frente foi colocado uma fita métrica em centímetros. Foi dado o comando para que o atleta buscasse com o membro inferior contralateral ao da perna de apoio alcançar a maior distância possível, se o atleta se desequilibrasse e tocasse o pé suspenso no solo seriam critérios para tornar o teste inválido e o mesmo deveria ser repetido. o atleta praticou o teste por 6 vezes para adaptação ; após esse treinamento realizou três repetições e o examinador registrou a maior distância alcançada. Foi utilizada a média de assimetria entre os membros para valores normativos $< 4\text{cm}$ (MENDONÇA, 2019).



Figura 8: Avaliação do *Y Test*. **Fonte:** Acervo pessoal

Landing Error Scoring System (LESS)

Foi realizada a avaliação para o risco de lesão do ligamento cruzado anterior através do *LESS* que avalia a qualidade da aterrissagem após um salto. Para dar início ao teste foi marcado no chão uma área destinada a aterrissagem, a qual correspondeu com a metade da altura de cada atleta e colocado no chão uma fita adesiva em linha reta e paralela ao caixote. Os atletas foram orientados a ficar em pé sobre um caixote de madeira de 30x30cm e realizar um salto horizontal, saindo simultaneamente com ambos os membros da caixa e pousando logo após a linha demarcada. Em seguida, realizaram um salto vertical para a altura máxima imediatamente após o pouso. O teste foi realizado duas

vezes, sendo a primeira para adaptação do atleta e a segunda para validação, através de câmeras que foram posicionadas a 3 metros do caixote em direção ao plano sagital e outra no plano frontal foi possível gravar em câmera lenta o movimento. A análise do vídeo foi baseada em uma escala contínua de 17 itens, que avaliou diversos aspectos mecânicos do salto e da aterrissagem. Com base na pontuação *LESS*, os participantes foram classificados como contendo um déficit biomecânico (pontuação >6). Em resumo, quanto maior a pontuação, pior o desempenho do teste (PADUA et al, 2015).

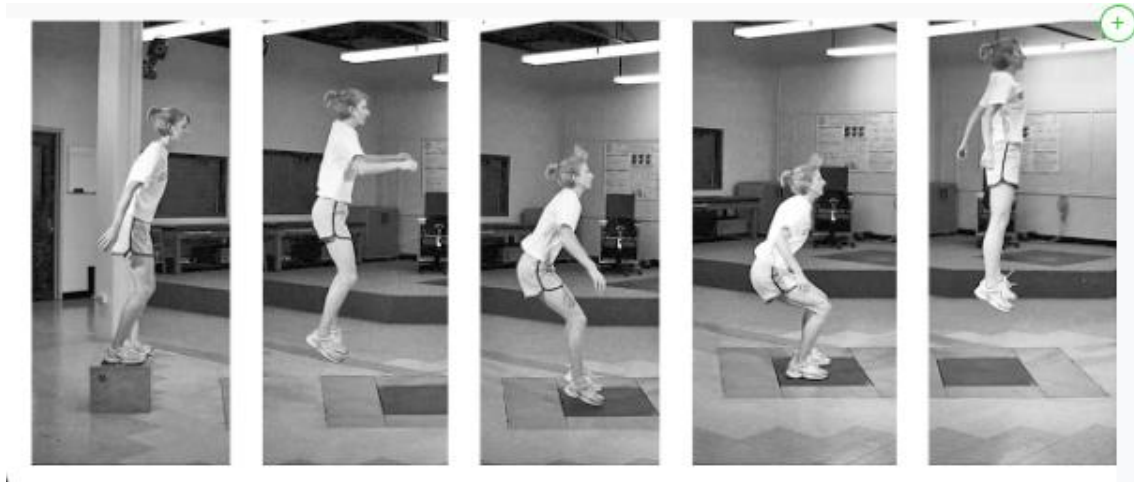


Figura 9: Avaliação do *LESS*. **Fonte:** Adaptada de Padua e colaboradores (2011).

2.6 Análise estatística:

Inicialmente, os dados coletados foram transportados para uma planilha de dados no programa *Microsoft Excel for Windows 10*, onde foi realizada a estatística descritiva e analítica, com as medidas de média, desvio padrão (DP), frequência absoluta (N) e frequência relativa (%). Posteriormente, foram feitas análises no programa *GraphPad Prisma 6*. Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade através do teste de *Shapiro-Wilk*. Para comparação entre as variáveis foi utilizado o teste t não pareado e o teste de *Mann-Whitney* para amostras paramétricas e não-paramétricas, respectivamente. Para correlação entre as variáveis foi utilizado o teste de *Pearson* e o teste de *Spearman* para amostras paramétricas e não-paramétricas, respectivamente. O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

Inicialmente, foram coletadas informações sobre variáveis antropométricas, como idade, peso, altura, dominância e IMC, de um grupo de 18 atletas profissionais de futebol.

A média da idade e variáveis antropométricas e de dominância estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Dados gerais dos atletas avaliados. Valores apresentados em média \pm desvio padrão, frequência absoluta (n) e relativa (%).

Dados gerais	Média \pm DP ou n (%)
Idade (anos)	25 \pm 5,06
Dominância	
Destro	14 (77,78%)
Sinistro	4 (22,22%)
Peso (kg)	74,92 \pm 12,05
Altura (m)	1,77 \pm 0,08
IMC (Kg/cm²)	23,66 \pm 2,25

As avaliações referentes à força muscular utilizando o dinamômetro manual isométrico, foram expressas em média e desvio padrão separadamente entre o membro direito e esquerdo, apesar dos valores de média de força dos grupamentos musculares do membro direito serem maiores que o esquerdo não se observou diferença estatística significativa entre os membros como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Avaliação da força muscular através da dinamometria dos atletas avaliados. Valores apresentados em média \pm desvio padrão. Teste t não pareado e teste de Mann-Whitney, para amostras paramétricas e não-paramétricas, respectivamente.

Força muscular	Direito	Esquerdo	p
Quadríceps	33,25 \pm 7,34	29,30 \pm 5,82	0,291
Isquiotibiais	25,62 \pm 3,19	23,98 \pm 4,31	0,204
Glúteo médio	19,49 \pm 2,95	19,07 \pm 3,11	0,600
Glúteo máximo	34,79 \pm 6,09	33,41 \pm 5,01	0,630

A análise comparativa de simetria de força entre os membros foi exposta em média de porcentagem e desvio padrão apresentando média de simetria da musculatura do quadríceps de 83% (DP 0,10), Isquiotibiais 86 % (DP 0,08), Glúteo médio 91 % (DP 0,07) e Glúteo máximo 89% (DP 0,09), assim dos 4 grupamentos musculares testados somente o Glúteo médio apresentou média de simetria de força muscular dentro da normalidade. Para relação de índice de simetria entre Isquiotibiais e Quadríceps (I:Q) foram expressas a média e o desvio padrão separadas em membro direito e esquerdo onde o membro direito apresentou média de 0,74 (DP 0,22) e esquerdo 0,86 (DP 0,24), ambos

os membros apresentaram valores fora da faixa de referência. As análises comparativas estão expostas na tabela 3.

Tabela 3: Análise comparativa dos atletas avaliados. Valores apresentados em média \pm desvio padrão.

Análise comparativa	Média \pm DP
Índice de simetria de força muscular	
Quadríceps	83% \pm 0,10
Isquiotibiais	86% \pm 0,08
Glúteo médio	91% \pm 0,07
Glúteo máximo	89% \pm 0,09
Relação isquiotibiais/quadríceps (I:Q)	
Direito	0,74 \pm 0,22
Esquerdo	0,86 \pm 0,24

Dos 18 atletas avaliados 12 (66,67%) exibiram índice de simetria de quadríceps abaixo da normalidade. Na análise de assimetria de membros dos isquiotibiais o número de atletas abaixo da normalidade aumentou totalizando 14 (77,78 %). 7 (38,89%) apontaram assimetria de força em glúteo médio e glúteo máximo sendo esses músculos o que demonstraram menos assimetria entre os atletas. 14 atletas (77,78%) indicaram valores abaixo da normalidade em membro direito para relação I/Q e 16 (88,89%) no membro esquerdo. Os valores relatados estão apresentados na tabela 4

Tabela 4: Análise da normalidade nos teste de força muscular (simetria e I/Q). Valores apresentados em frequência absoluta (N) e relativa (%).

ANÁLISE DA NORMALIDADE	N (%)
ÍNDICE DE SIMETRIA DE FORÇA MUSCULAR	
QUADRÍCEPS	
Normal	6 (33,33%)
Abaixo da normalidade	12 (66,67%)
ISQUIOTIBIAIS	
Normal	4 (22,22%)
Abaixo da normalidade	14 (77,78%)
GLÚTEO MÉDIO	
Normal	11 (61,11%)
Abaixo da normalidade	7 (38,89%)
GLÚTEO MÁXIMO	
Normal	11 (61,11%)
Abaixo da normalidade	7 (38,89%)
RELAÇÃO ISQUIOTIBIAIS/QUADRÍCEPS (I:Q)	
DIREITO	
Normal	4 (22,22%)

Abaixo da normalidade	14 (77,78%)
ESQUERDO	
Normal	2 (11,11%)
Abaixo da normalidade	16 (88,89%)

Os resultados dos testes funcionais foram expressos em média e desvio padrão, o *Step Down Lateral Test* foi dividido em membro direito e esquerdo, onde o membro direito apresentou média de escore 2,89 (DP 1,23) e o esquerdo 2,72 (DP 1,63), dos 18 atletas avaliados 12 (66,67%) apresentaram alguma falha durante a realização do teste no membro direito e 9 (50%) no membro esquerdo. O *Single Leg Bridge Test* também foi dividido em membro direito e esquerdo indicando média de repetições e desvio padrão, o membro direito apresentou média de 27,33 repetições (DP 4,07) e o membro esquerdo 28,22 repetições (DP 3,67), 6 atletas (33,33%) apresentaram valores abaixo da normalidade durante o teste utilizando o membro direito e 4 (22,22%) com o membro esquerdo.

Os resultados do *Single Leg Hop Test* foi exposto em média de índice de simetria em porcentagem e desvio padrão indicando média de 93% (DP 0,05) de simetria entre os membros, 4 (22,22%) dos 18 atletas apresentaram valores abaixo dos 90%. No que se diz respeito ao *Y Test* os resultados foram apresentados em média e desvio padrão, no qual a média da variação entre os membros no *Y Test* foi de 4 cm (DP 3,27), durante a realização do teste metade dos atletas 9 (50%) revelaram valores abaixo da normalidade. A análise do *LESS* foi expressa em média e desvio padrão, a média de escore dos atletas foi de 4,55 (DP 1,92) ficando dentro dos valores de normalidade, 6 (33,33%) dos atletas encontram-se abaixo do escore de normalidade. Os valores da média e desvio padrão estão expostos na tabela 5, como também a frequência absoluta e relativa dos valores de normalidade dos testes funcionais detalhados na tabela 6.

Tabela 5: Testes funcionais dos atletas avaliados. Valores apresentados em média \pm desvio padrão.

Testes funcionais	Média \pm DP
Step Down Lateral	
MID	2,89 \pm 1,23
MIE	2,72 \pm 1,63
Single Leg Bridge Test (repetições)	
MID	27,33 \pm 4,07
MIE	28,22 \pm 3,67
Single Leg Hop Test (cm)	93% \pm 0,05

Y Test (cm)	4 ± 3,27
Less	4,55 ± 1,92

Tabela 6: Análise da normalidade nos teste funcionais. Valores apresentados em frequência absoluta (N) e relativa (%).

ANÁLISE DA NORMALIDADE	N (%)
Step Down Lateral	
MID	
Normal	6 (33,33%)
Abaixo da normalidade	12 (66,67%)
MIE	
Normal	9 (50%)
Abaixo da normalidade	9 (50%)
Single Leg Hop Test (cm)	
Normal	14 (77,78%)
Abaixo da normalidade	4 (22,22%)
Single Leg Bridge Test (repetições)	
MID	
Normal	12 (66,67%)
Abaixo da normalidade	6 (33,33%)
MIE	
Normal	14 (77,78%)
Abaixo da normalidade	4 (22,22%)
Single Leg Hop Test (cm)	
Normal	14 (77,78%)
Abaixo da normalidade	4 (22,22%)
Y Test (cm)	
Normal	9 (50%)
Abaixo da normalidade	9 (50%)
Less	
Normal	12 (66,67%)
Abaixo da normalidade	6 (33,33%)

Para analisar possíveis correlações entre força muscular e capacidade funcional durante os testes foram utilizado os testes de correlação de *Pearson* e de *Spearman* para amostras paramétricas e não-paramétricas, respectivamente, $p < 0,05$ os quais demonstraram correlação moderada e positiva entre os escores obtidos no *Single Leg Bridge* Teste realizado com o membro esquerdo e a força do quadríceps esquerdo ($p=0,038$; $r=0,492$), também foi possível identificar correlações moderadas porem negativas entre a distância obtidas no *Y Test* e a força dos músculos, glúteo médio esquerdo ($p=0,009$; $r=-0,597$) e glúteo máximo esquerdo ($p=0,016$; $r=-0,558$). O *Single Leg Hop Test* certificou correlação forte e negativa com a força do quadríceps direito

($p=0,005$; $r=-0,655$) e correlações moderadas e também negativas com a força dos isquiotibiais esquerdo ($p=0,011$; $r=-0,583$), glúteo médio esquerdo ($p=0,015$; $r=-0,561$) e glúteo máximo esquerdo ($p=0,012$; $r=-0,578$). As demais correlações de força muscular e capacidade funcional durante os testes não apresentaram valores significativos estatisticamente, todas as correlações estão presentes na tabela 7.

Tabela 7: Correlação entre as variáveis. Teste de correlação de Pearson e de Spearman para amostras paramétricas e não-paramétricas, respectivamente, * $p < 0,05$.

Correlações entre força muscular e análise funcional	p	r
Step Down Lateral MID		
Força quadríceps direito	0,188	- 0,296
Força isquiotibiais direito	0,451	- 0,189
Força glúteo médio direito	0,755	0,079
Força glúteo máximo direito	0,185	- 0,299
Step Down Lateral MIE		
Força quadríceps esquerdo	0,839	- 0,052
Força isquiotibiais esquerdo	0,411	0,206
Força glúteo médio esquerdo	0,220	- 0,304
Força glúteo máximo esquerdo	0,463	- 0,185
Single Leg Bridge Teste em MID		
Força quadríceps direito	0,524	- 0,005
Força isquiotibiais direito	0,095	- 0,406
Força glúteo médio direito	0,359	- 0,230
Força glúteo máximo direito	0,194	- 0,172
Single Leg Bridge Teste em MIE		
Força quadríceps esquerdo	0,038*	0,492
Força isquiotibiais esquerdo	0,319	- 0,249
Força glúteo médio esquerdo	0,922	- 0,025
Força glúteo máximo esquerdo	0,973	0,008
Força glúteo máximo direito	0,811	- 0,053
Y Test MID		
Força quadríceps direito	0,227	- 0,297
Força isquiotibiais direito	0,402	- 0,210
Força glúteo médio direito	0,253	- 0,284
Força glúteo máximo direito	0,775	0,074
Y Test MIE		
Força quadríceps esquerdo	0,165	- 0,342
Força isquiotibiais esquerdo	0,962	0,012
Força glúteo médio esquerdo	0,009*	- 0,597
Força glúteo máximo esquerdo	0,016*	- 0,558
Força glúteo máximo direito	0,934	- 0,010
Single Leg Hop Test MID		
Força quadríceps direito	0,005*	- 0,655

Força isquiotibiais direito	0,305	- 0,256
Força glúteo médio direito	0,788	- 0,068
Força glúteo máximo direito	0,811	- 0,053
Single Leg Hop Test MIE		
Força quadríceps esquerdo	0,094	- 0,407
Força isquiotibiais esquerdo	0,011*	- 0,583
Força glúteo médio esquerdo	0,015*	- 0,561
Força glúteo máximo esquerdo	0,012*	- 0,578
Less MID		
Força quadríceps direito	0,267	- 0,272
Força isquiotibiais direito	0,429	- 0,199
Força glúteo médio direito	0,297	0,260
Força glúteo máximo direito	0,934	- 0,010
Less MIE		
Força quadríceps esquerdo	0,091	- 0,410
Força isquiotibiais esquerdo	0,351	0,234
Força glúteo médio esquerdo	0,265	0,278
Força glúteo máximo esquerdo	0,570	0,143

4 DISCUSSÃO

Estudos anteriores indicam relações de maior índice de lesão em atletas de futebol que estavam acima do peso, tornando-se um fator de risco especialmente para lesões nas extremidades dos membros inferiores. Apesar do período de descanso que antecede a pré-temporada, os jogadores avaliados retornaram para o início das atividades exibindo valores de Índice de Massa Corporal (IMC) dentro da faixa considerada normal pela Organização Mundial da Saúde, 18,5 a < 25 kg/m² (TYLER et al. 2006; RODRIGUES, 2015).

A análise de simetria de força muscular indica que os isquiotibiais, com 14 atletas abaixo dos 90% de índice de simetria, lideram o ranking de assimetrias de força entre os músculos avaliados, seguidos dos quadríceps, com 12 atletas, e dos glúteos máximo e médio, ambos com 7 atletas. Estudos de diferentes autores destacam a relação entre assimetrias de força e o aumento do risco de lesões não traumáticas nas extremidades inferiores do corpo. Diante disso, a implementação de intervenções voltadas para a redução dessas assimetrias torna-se de extrema importância, podendo contribuir significativamente para a redução da incidência de lesões (GONELL et al, 2015; CROISIER JL, 2008).

Uma relação equilibrada e coordenada entre o quadríceps e os isquiotibiais (I/Q) é fundamental para a estabilidade e o bom funcionamento do joelho. A grande maioria dos atletas apresentaram relação I/Q abaixo dos valores de referência. Os Desequilíbrios na força ou no funcionamento desses músculos podem resultar em problemas biomecânicos, por exemplo, se os quadríceps estiverem significativamente mais fortes ou mais ativos do que os isquiotibiais, pode ocorrer uma desproporção de força, o que pode aumentar o risco de lesões, como distensões ou estiramentos musculares nos isquiotibiais. Em estudo realizado com jogadores, antes do início de um campeonato de futebol, indicou que os atletas com alta proporção da razão entre os flexores e extensores do joelho, obtidas na avaliação pré-temporada sofreram mais distensões musculares nos membros inferiores do que seus companheiros com baixa proporção (LADEIRA C, 2000; SCHUERMANS et al, 2017).

Por outro lado, um desequilíbrio em que os isquiotibiais são mais fortes ou mais ativos do que os quadríceps pode resultar em um risco aumentado de lesões nos ligamentos do joelho uma vez que esse grupo muscular além de controlar a extensão do quadril, ajuda na desaceleração da tibia durante a fase final da fase de balanço na marcha. Isso contribui para regular a quantidade de deslocamento anterior da tibia em relação ao fêmur. Soderman et al, (2001) verificou em seu estudo que os 05 atletas que sofreram lesões no ligamento cruzado anterior possuíam uma razão concêntrica diminuída entre os músculos ísquios-tibiais e quadríceps femoral. Entretanto, alterações na relação I/Q não é um fator de risco potencialmente justificável quando apresentado de forma única e isolado de outros potenciais fatores de risco (SÖDERMAN K, 2001; GREEN et al., 2020).

Apesar dos atletas demonstrarem uma relação I/Q abaixo do padrão em ambos os membros e assimetria na força muscular em 3 de 4 músculos avaliados (quadríceps, isquiotibiais e glúteo máximo), seus resultados na avaliação funcional demonstraram médias de escores dentro dos valores considerados normais para a literatura. Esses resultados desafiam a crença de que o sucesso nos testes funcionais depende exclusivamente da valência força muscular. Na verdade, o desempenho positivo nesses testes pode ser influenciado por uma combinação complexa de variáveis. De acordo com o estudo de Gribblen (2012), a realização eficaz dos testes funcionais requer características neuromusculares fundamentais, tais como equilíbrio, flexibilidade das extremidades inferiores e força. Estudos como estes corroboram a afirmação que a

abordagem dos testes é de forma multifatorial, sem levar em consideração somente uma variável abordada. (GRINDSTAFF, 2017; UGALDE V, 2015).

No que se diz respeito sobre o número de atletas dentro da normalidade nos escores dos testes funcionais o estudo identificou um número relevante de atletas abaixo dos valores de referência para o *Step Dow Lateral* (SDL), sendo 12 no membro direito e 9 no membro esquerdo, o teste tem o objetivo de avaliar o alinhamento em agachamento unipodal indicando possíveis alterações no padrão de movimento dos membros inferiores, segundo Rabin A (2010 e 2016) tais alterações podem provocar distúrbios na articulação do joelho, tais como, lesão do ligamento cruzado anterior, Síndrome da Dor Patelofemoral e Síndrome do Trato Iliotibial (RABIN A, 2010; RABIN A, 2016).

Outro teste funcional que teve um número relevante de atletas abaixo da normalidade foi o *Y test* com 9 atletas apresentando assimetria > 4 cm entre os membros, segundo Lucas B (2016) o *Y test* tem uma boa sensibilidade para detectar risco de lesões em membros inferiores. No estudo de Gonell (2015) realizado com 74 jogadores de futebol, os resultados apontam o *Y Test* como ferramenta indicativa de probabilidade de lesões em membros inferiores tendo em sua pesquisa um indicativo de até 3,86 mais probabilidade dos atletas sofrerem lesão em membro inferior quando apresentarem assimetria > 4 cm na direção pósterio anterior (GONELL, 2015; LUCAS B, 2016)

Tanto o *Y Test* quanto o *SDL* são testes que utilizam como movimento de avaliação o agachamento unipodal, durante o movimento é crucial possuir um controle do movimento para garantir a estabilidade e o alinhamento correto do joelho. Quando há fraqueza muscular, restrição de amplitude de movimento ou desequilíbrio na musculatura do membro inferior, pode levar a um padrão de movimento inadequado, resultando em valgo dinâmico do joelho. O valgo dinâmico do joelho está presente como um dos critérios de pontuação no teste *SDL*, ele é identificado como movimento compensatório e está associado a fator de risco para o surgimento de lesões. Anteriormente, esse fenômeno era atribuído principalmente a uma redução no recrutamento muscular local. No entanto, compreende-se atualmente que essa condição também está relacionada a alteração no movimento de uma articulação subjacente. Portanto, a restrição na dorsiflexão do tornozelo tem emergido como um fator desencadeador desses movimentos compensatórios durante atividades dinâmicas. (MENDONÇA, 2019; HOWE LP, 2016)

A análise do padrão de movimento é o primeiro passo para a avaliação desses dois testes funcionais sendo o déficit de amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo uma das possíveis causas para alteração desse padrão. Pesquisas anteriores enfatizam a importância da amplitude de movimento do tornozelo para o desempenho no *Y test*. Restrições na capacidade de realizar a dorsiflexão do tornozelo podem afetar diretamente o equilíbrio e o rendimento durante o teste, conforme discutido por Basnett *et al.* (2013). Em pesquisas futura seria interessante avaliar a mobilidade do tornozelo por meio de testes específicos e assim investigar se o número relevante de atletas abaixo da normalidade nesses dois testes tem correlação com a amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo uma vez que não foi encontrado correlações significativas entre a força muscular e o SDL, além de correlação moderada e negativa dos glúteos médio e máximo com o *Y test*. (MENDONÇA, 2019; BASNETT *et al.*, 2013).

Essa correlação indica que quanto maior a força dos músculos glúteo médio e glúteo máximo, menor seria a distância alcançada pelos atletas no *Y test* o que contradiz com o estudo de Clagg *et al.* (2015) o qual afirmaram que há uma associação positiva da força de abdutores de quadril e o alcance do membro durante o *Y test*. Fukuda *et al.* (2010) reafirmam que os músculos do quadril exercem influência direta sobre o joelho. Os músculos abdutores e rotadores laterais do quadril desempenham um papel fundamental no controle da rotação medial e da adução do quadril durante atividades dinâmicas, contribuindo, assim, para um maior alcance durante o *Y Test* (MENDONÇA, 2019; CLAGG *et al.*, 2015; FUKUDA *et al.*, 2010).

Bianca M, (2018) em seu estudo afirma que os indivíduos que apresentaram alguma restrição durante o teste possivelmente utilizam de outras estratégias para realizar os alcances. Múltiplos fatores que não foram avaliados no presente estudo como rigidez passiva de rotadores laterais do quadril e amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo, podem então influenciar os resultados da distância no *Y test*, os atletas no caso podem utilizar diversas estratégias para o posicionamento do tronco e das articulações das extremidades superiores e inferiores para a execução do teste, o que pode justificar a discrepância entre os estudos (BIANCA M, 2018).

As correlações entre força muscular e avaliação funcional identificaram que, quanto maior a força do quadríceps esquerdo maior seria a pontuação no escore do *Single Leg Bridge Test* realizado com o membro inferior esquerdo. Durante a execução do teste

o quadríceps desempenha um papel secundário em comparação com outros grupos musculares. O movimento principal nesse teste é a extensão do quadril, e os músculos primários envolvidos são os músculos glúteos e os isquiotibiais, que são os principais motores desse movimento. Embora o quadríceps não seja o músculo principal no movimento, suponha-se que ele contribui indiretamente na estabilização da região do joelho durante a fase de elevação, proporcionando equilíbrio muscular ao movimento. Sendo assim quanto melhor o desempenho dos quadríceps dos atletas, melhor foram seus escores no teste. (MENDONÇA ,2019).

Durante as análises estatísticas, foi observada mais duas correlações significativas, demonstrando que quanto maior a força dos músculos, glúteo máximo, glúteo médio e isquiotibiais do membro esquerdo, menor seria o alcance do *Single Leg Hop Test* realizado com o membro esquerdo e quanto maior a força do quadríceps do membro direito menor seria o alcance no *Single Leg Hop Test* com o membro direito. Estes achados indicam que os resultados seguem uma linha oposta a estudos anteriores e diferente das expectativas em relação as correlações entre as variáveis, esperando-se que essas fossem diretamente proporcionais. Morgan et al. (2014) observou que os isquiotibiais são ativados juntos ao quadríceps durante a tarefa de aterrissagem uni podal, e Cleather (2018), que os músculos bíceps femoral cabeça longa e semitendinoso são responsáveis por estabilizar a tibia durante a extensão do joelho (MENDONÇA ,2019; MORGAN ET AL; 2014).

Em estudo envolvendo jovens futebolistas, Hamilton et al. (2008) corroboraram a relevância da força e potência muscular no desempenho nos testes de saltos horizontal, eles identificaram uma associação positiva entre o desempenho funcional e a força e potência muscular tanto no quadríceps quanto nos isquiotibiais. Augustsson J e Orishimo KF (2006) em seus estudos indicaram que a performance durante o *Single Leg Hop Test* está intimamente relacionada com a capacidade do musculo em gerar força concêntrica na fase de descolagem e excêntrica na fase de recepção, principalmente pelos músculos extensores do joelho (HAMILTON ET AL, 2008; AUGUSTSSON J, 2006; ORISHIMO KF 2006).

Nos achados de Morgan et al. (2014) observou-se que os isquiotibiais são ativados juntos ao quadríceps durante a tarefa de aterrissagem em saltos unipodais, e Cleather (2018) demonstrou que os músculos bíceps femoral cabeça longa e

semitendinoso são responsáveis por estabilizar a tíbia durante a extensão do joelho. Em relação ao glúteo máximo este desempenha um papel importante na estabilização do quadril e na propulsão durante a fase de impulsão do salto unipodal, enquanto o glúteo médio atua no controle do movimento, evitando inclinações excessivas do quadril durante o salto unipodal. Segundo o estudo de Morais Lm (2017) os músculos glúteos são importantes no controle dinâmico não só do quadril mas também do joelho principalmente em movimentos funcionais como o salto, possivelmente por serem capazes de produzir forças indiretamente sobre esta articulação (MORGAN ET AL; 2014; CLEATHER J, 2018; MORAIS LM, 2017).

Tais contradições encontradas entre as correlações do presente estudo e de estudos anteriores podem estar ligadas ao fato já comentado antes, de que os testes funcionais não dependem somente da força muscular para resultados satisfatórios. A pesquisa alcançou seu objetivo ao estabelecer correlações entre a força muscular e a avaliação funcional. No entanto, identificou lacunas no conhecimento existente, como a falta de estudos na literatura sobre a relação específica entre a força do quadríceps e o teste do *Single Leg Bridge*. Essa ausência ressalta a necessidade premente de mais investigações para aprofundar a conexão entre a força muscular dos membros inferiores e a funcionalidade através de testes funcionais.

O estudo apresentou como limitação a coleta de dados ao ar livre que pode ter impactado a precisão dos resultados. Um ambiente controlado, como um espaço fechado, poderia oferecer maior consistência e controle na obtenção de dados. Apesar disso, o estudo oferece uma contribuição valiosa ao evidenciar as assimetrias de força entre os atletas e destacar as limitações, como no teste de *Stap Dow lateral*. Notavelmente, para a comunidade científica, essa pesquisa ressalta a relevância de compreender que a avaliação de força como assimetrias e relações I/Q abaixo dos valores de referência não são determinantes diretos de um desempenho inferior nos testes atléticos, desafiando conceitos estabelecidos e adicionando nuances ao entendimento atual sobre o assunto.

Seria altamente benéfico para os próximos estudos adicionar variáveis que influenciam na performance dos testes funcionais como amplitude de movimento, e flexibilidade do membro inferior podendo assim identificar possíveis correlações com a avaliação funcional. Dessa forma, futuras pesquisas poderiam explorar não apenas a relação entre força e função, mas também entender como diferentes tipos de variantes

influenciam nas avaliações funcionais, ampliando, assim, nosso entendimento e fornecendo bases mais sólidas para aplicações clínicas e práticas

5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados e baseado na literatura científica acerca desse tema, conclui-se que os testes funcionais são multifatoriais, não focando em apenas uma variável como força muscular para o sucesso do teste. Os atletas mesmo apresentando assimetria de força nos membros inferiores e relação Q/I a baixo da normalidade tiveram média de escore dentro da normalidade nos testes funcionais, Apesar do estudo ter atingindo seus objetivos as correlações entre a força dos membros inferiores e os testes funcionais foram em linhas opostas as hipóteses e as bases literárias sendo assim se faz necessário mais estudos para explicar melhor essas relações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Gabriel Peixoto Leão et al. Confiabilidade e validade do teste isométrico de estabilidade do quadril (HipSIT): um novo método para avaliar a força muscular posterolateral do quadril. Revista de fisioterapia ortopédica e esportiva, v. 47, n. 12, pág. 906-913, 2017.

AUGUSTSSON J, Thomee R, Linden C, Folkesson M, Tranberg R, Karlsson J. Single-leg hop testing following fatiguing exercise: reliability and biomechanical analysis. Scand J Med Sci Sports. 2006;16(2):111-20.

BARBIERI, fabio augusto et al; diferenças entre o chute realizado com o membro dominante e não dominante no futsal: variabilidade, velocidade linear das articulações, velocidade da bola e desempenho Revista Brasileira de Ciências do Esporte, vol. 29, núm. 2, enero, 2008

BITTENCOURT, Natalia FN et al. Foot and hip contributions to high frontal plane knee projection angle in athletes: a classification and regression tree approach. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, v. 42, n. 12, p. 996-1004, 2012.

BIANCA M, DANIELE A; Associação Entre Força Muscular, Equilíbrio, Alinhamento De Membros Inferiores E Amplitude De Dorsiflexão Do Tornozelo Com O Desempenho No Y Balance Test; Juiz De Fora, 2018

CLAGG, Sarah et al. Performance on the modified star excursion balance test at the time of return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, v. 45, n. 6, p. 444-452, 2015.

CLEATHER, J. An important role of the biarticular hamstrings is to exert internal/external rotation moments on the tibia during vertical jumping. Journal of Theoretical Biology. v.45, n.5, 2018;

CBF-Raio-X do mercado 2019: números gerais de registro. Confederação Brasileira de Futebol, fev. de 2019, Disponível em: <https://www.cbf.com.br/a-cbf/informes/index/raio-x-do-mercado-2019-numeros-gerais-de-Registros>.

CROISIER JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. Am J Sports Med 2008

COPPALLE, Sullivan. et al. Relationship of Pre-season Training Load With In-Season Biochemical Markers, Injuries and Performance in Professional Soccer Players. Abr, 2019.

CRUZ, Cintia Renata Gonçalves da. Efeitos agudos do exercício de vibração de corpo inteiro e da contração voluntária máxima, isolados ou em combinação, na funcionalidade de adolescentes obesos do sexo masculino. 2018.

EDOUARD, Pascal, et al. Sprint Acceleration Mechanics in Fatigue Conditions: compensatory role of gluteal muscles in horizontal force production and potential protection of hamstring muscles. *Frontiers In Physiology*, v. 9, 2018

GRANT F, Jill Cook, Tania Pizzari1; The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian Rules Football Players. *Br J Sports Med* 2014

GONELL, Alfonso Calvo; ROMERO, José Aurelio Pina; SOLER, Loreto Maciá. Relationship between the Y balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *International journal of sports physical therapy*, v. 10, n. 7, p. 955, 2015.

GREEN, Brady et al. Recalibrating the risk of hamstring strain injury (HSI): A 2020 systematic review and meta-analysis of risk factors for index and recurrent hamstring strain injury in sport. *British Journal of Sports Medicine*, v. 54, n. 18, p. 1081-1088, 2020.
GRIBBLE, Phillip A., et al. Usando o Star Excursion Balance Test para avaliar déficits dinâmicos de controle postural e resultados em lesões nos membros inferiores: uma literatura e revisão sistemática. *Jornal de Treinamento Atlético*, v. 47, p. 339-57, 2012

GRINDSTAFF TL, Dolan N, Morton SK. Ankle dorsiflexion range of motion influences Lateral Step Down Test scores in individuals with chronic ankle instability. *Physical Therapy in Sport*. 2017

HAMILTON RT, Shultz SJ, Schmitz RJ, Perrin DH. Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *J Athl Train*. 2008;43(2):144-51

HOWE LP. The acute effects of ankle mobilisations on lower extremity joint kinematics. *J Bodyw Mov Ther*. 2016; 21(4): 775-780.

FIFA. (2006) Grande contagem da FIFA. Divisão de comunicações da FIFA, serviços de informação. Disponível em: http://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/bigcount.statspackage_7024.pdf

FUKUDA, Thiago Yukio et al. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, v. 40, n. 11, p. 736-742, 2010.

KENDALL, Florence P. *Músculos: provas e funções* 5a ed.. [Digite o Local da Editora]: Editora Manole, 2007. E-book. ISBN 9788520454947. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520454947/>. Acesso em: 25 set. 2023.

KAMONSEKI et al. Reliability, validity, and minimal detectable change of Side Hop Test in male children and adolescents. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. v. 34, 2018;

LADEIRA C, Magee D. Fatores de risco no futebol: desproporção fl exores/extensores de torque no joelho e encurtamento muscular. *Rev Bras Fisioter* 2000

LEYDIANE DOS SANTOS; LUCAS MAGALHÃES. Características físicas e funcionais de atletas de uma equipe profissional de futebol do estado de Sergipe, durante a pré-temporada. Aracaju 2020

LUCAS B; Associação entre o desempenho no Y Balance Test e lesões de membros Inferiores em atletas; Revisão da literatura; Belo Horizonte; Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / ufmg 2016

MARQUES MAC. A força. Alguns conceitos importantes. Lecturas EF y deportes, 8(46), 2002. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd46/forca.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2009.

LARISSA D, Mateus L; Relação entre o desempenho em testes funcionais e risco de lesão do ligamento cruzado anterior em atletas profissionais de futebol ARACAJU-SE 2020

MENDONÇA, L. M.; BITTENCOURT, NATÁLIA FRANCO NETTO; SANTOS, MARCELO BANNWART. Interpretando os resultados de testes funcionais na prática clínica. Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva; Macedo CSG, Reis FA,

MORAIS LM, Faria CDCM; Relação entre força e ativação da musculatura glútea e a estabilização dinâmica do joelho: revisão sistemática da literatura. 2017;24(2):105-112
NILSTAD, A. et al. Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players. The American journal of sports medicine, Baltimore, v. 42, n. 4, p. 940-948, 2014.

NICOLE L; Avaliação de força muscular, mobilidade e propriocepção de tornozelo em atletas de voleibol com e sem histórico de entorse de tornozelo, junho de 2023

ORISHIMO KF, Kremenec IJ. Effect of fatigue on single-leg hop landing biomechanics. J Appl Biomech. 2006;22(4):245-54.

PADUA et al. The Landing Error Scoring System as a Screening Tool for an Anterior Cruciate Ligament Injury-Prevention Program in Elite-Youth Soccer Athletes. Journal of athletic training. v. 50, n.6, 2015;

PADUA DA, Boling MC, Distefano LJ, Onate JA, Beutler AI, Marshall SW. Reliability of the landing error scoring system-real time, a clinical assessment tool of jump-landing biomechanics. J Sport Rehabil. 2011

PEDRINELLI, André et al. Estudo epidemiológico das lesões no futebol profissional durante a Copa América de 2011, Argentina. Revista Brasileira de Ortopedia, v. 48, p. 131-136, 2013.

RABIN A, Portnoy S, Kozol Z. The Association of Ankle Dorsiflexion Range of Motion With Hip and Knee Kinematics During the Lateral Step Down Test. J Orthop Sports Phys Ther. 2016; 46(11): 1002-1009.

RABIN A, Kozol Z. Measures of Range of Motion and Strength Among Healthy Women With Differing Quality of Lower Extremity Movement During the Lateral Step-Down Test. J Orthop Sports Phys Ther. 2010; 40(12): 792-800.

RODRIGUES, Ana Rita. Epidemiologia de lesões desportivas e fatores de risco em atletas de futebol do Clube Atlético e Cultural da Pontinha. 2015.

SANDRO C, Franassis Barbosa, Rina, Thiago Vilela, Renata Rezende; Performance of professional female soccer athletes in the step-down and leg hop tests; Revista Movimenta 2021; 14(3):866-877

SÖDERMAN K, Alfredson H, Petilä T, Werner S. Risk factors for leg injuries in female soccer players: a prospective investigation during one out-door season. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2001

SMAN, Amy D. Predictive factors for injury of ankle syndesmosis in soccer players: a prospective study. J Sci Med Sport. 2014; 17 (6): 586-90.

SILVA, Igor Borges. Inclusão de exercícios funcionais específicos no protocolo de aquecimento fifa 11+ para minimizar o risco de lesão em jogadores de futebol juvenis. Lagarto, 2019.

SCHUERMANS, Joke et al. Proximal neuromuscular control protects against hamstring injuries in male soccer players: a prospective study with electromyography time-series analysis during maximal sprinting. The American journal of sports medicine, v. 45, n. 6, p. 1315-1325, 2017.

TIMPKA, T., Jacobsson, J., Bickenbach, J. et al. O que é uma lesão esportiva? Sports Med 44 , 423–428 (2014). <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0143-4>

THOMPSON, B. J. et al. A lower extremity strength-based profile of NCAA Division I women's basketball and gymnastics athletes: implications for knee joint injury risk assessment. Journal of sports sciences, London, v. 36, n. 15, p. 1749-1756, 2018.

UGALDE V, Brockman C, Bailowitz Z, Pollard CD. Single Leg Squat Test and Its Relationship to Dynamic Knee Valgus and Injury Risk Screening. PM and R .2015;

VAN DER HEIJDEN et al.. Strength and Pain Threshold Handheld Dynamometry Test Reliability in Patellofemoral Pain. 2015

WEBER, F.S., e al. Avaliação isocinética em jogadores de futebol profissional e comparação do desempenho entre as diferentes posições ocupadas no campo. Rev Bras Med Esporte, 2010; 16 (4): 264-8

ANEXOS E/OU APÊNDICES

APÊNDICE 01

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, CONEP/MS

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre Correlação entre força muscular e avaliação funcional durante a pré-temporada em um time profissional de Futebol e está sendo desenvolvida pelo pesquisador Marllon Adan Santos Araujo Andrade do Curso de Fisioterapia da Universidade Tiradentes, sob a responsabilidade do (a) Prof (a) Felipe Lima de Cerqueira.

Por favor, leia com atenção este documento, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador.

Os objetivos do estudo é examinar e estabelecer possíveis correlações entre as características de força muscular e desempenho funcional dos atletas de futebol profissional durante a avaliação pré-temporada. A finalidade deste trabalho é contribuir para o desenvolvimento de uma pesquisa de conclusão de curso e disseminar informações/orientações sobre avaliação em atletas pré-temporada.

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa para realizar uma avaliação física através de testes funcionais, e de força específicos com duração máxima de 50 minutos, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos e publicações científicas. Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa não será feita em caso de desconforto ao paciente e incapacidade de realizar os testes, sendo interrompida pela equipe.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano ou penalidade, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (se for o caso). Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Contato com o Pesquisador (a) responsável: Felipe Lima de Cerqueira, Rua DEPUTADO SILVIO TEIXEIRA JARDINS, Cond. Jardim Tropical, AP 702, Bairro Jardins, CEP: 49025100 - 79981392204, flcerqueira@gmail.com

Você não terá direito à indenização diante de eventuais danos e não terá ressarcimento das despesas decorrentes da pesquisa. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a coordenação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Unit SE, de segunda a sexta-feira das 08:00h às 12:00h e das 14:00h às 17:00h na Av. Murilo Dantas, 300, bloco F, térreo – Farolândia – CEP 49032-490, Aracaju-SE. Telefone: (79) 32182206 – e-mail: cep@unit.br .

O CEP é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos tem como

finalidade avaliar e acompanhar os aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos.

ANEXO 01

FICHA DE AVALIAÇÃO

AVALIAÇÃO PRÉ-TEMPORADA

IDENTIFICAÇÃO DO ATLETA:

Nome:

Dominância:

Idade:

Posição:

Peso: (kg)

Altura: (m)

IMC: (kg/m²)

Data de Avaliação:

FLEXIMETRIA E MOBILIDADE ARTICULAR

TESTE REALIZADO	ESQ.	DIR.	REFERÊNCIA
Isquiotibiais			80°
Thomas Uniarticular (Iliopsoas)			N
Thomas Biarticular (Reto Femural / TFL)			N
Lung Test (Dorsoflexão CCF)			42°

* N: Negativo; P: Positivo

FORÇA MUSCULAR - DINAMOMETRIA DIGITAL

	QUADRÍCEPS (QDC)		ISQUIOSTIBIAIS (IQT)	
	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
REP 1				
REP 2				
MÉDIA (kg)				

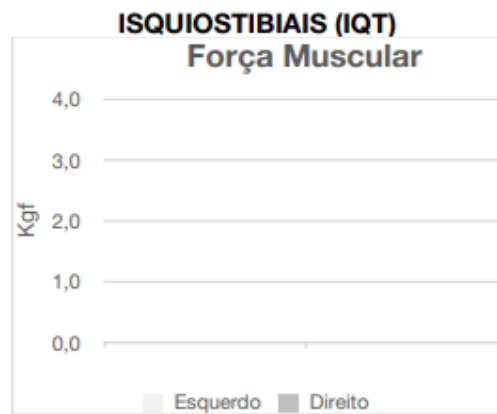
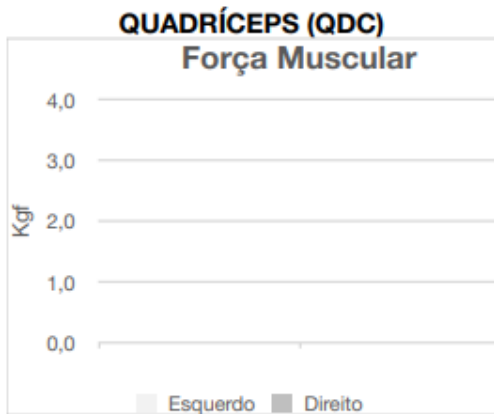
ANÁLISE COMPARATIVA

ÍNDICE DE SIMETRIA DE FORÇA MUSCULAR	REFERÊNCIA
QUADRÍCEPS (QDC)	> 90%
ISQUIOSTIBIAIS (IQT)	> 90%

* Valores abaixo de 90% indicam assimetria de força muscular.

RELAÇÃO ISQUIOSTIBIAIS/QUADRÍCEPS (I:Q)	REFERÊNCIA
Esquerdo	0,4 - 0,6
Direito	0,4 - 0,6

* Valores fora da faixa de referência indicam desequilíbrio de força entre extensores e flexores do joelho aumentando o risco de instabilidade articular.



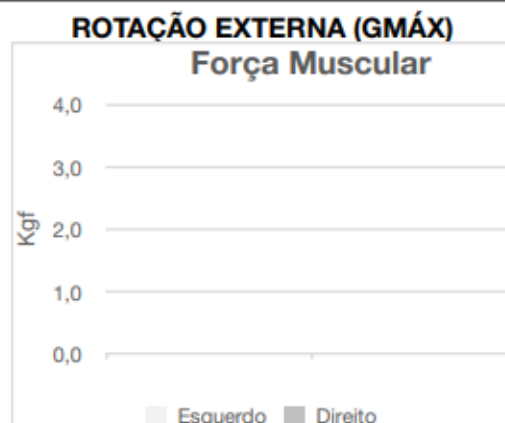
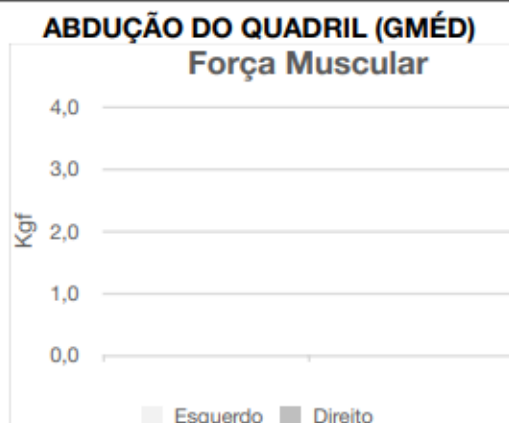
FORÇA MUSCULAR - DINAMOMETRIA DIGITAL

	ABDUÇÃO DO QUADRIL (GMÉD)		ROTAÇÃO EXTERNA (GMÁX)	
	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
REP 1				
REP 2				
MÉDIA (kg)				

Fraqueza importante em MID, MAIS G MED

ANÁLISE COMPARATIVA * Valores abaixo de 90% indicam assimetria de força muscular.

ÍNDICE DE SIMETRIA DE FORÇA MUSCULAR	REFERÊNCIA
ABDUÇÃO DO QUADRIL (GMÉD)	> 90%
ROTAÇÃO EXTERNA (GMÁX)	> 90%



TESTES FUNCIONAIS

TESTE REALIZADO	ESCORE		REFERÊNCIA
	MIE	MID	
Step Down Lateral			0-2: Sem Falha 3-4: Falha Leve 5-6: Falha Grave
Single Leg Bridge Test (repetições)			< 21: Alto risco 21-26: Médio risco > 26: Baixo Risco
Single Leg Hop Test (cm)	ÍNDICE DE SIMETRIA		> 90%
Y Teste (Anterior) (cm)	VARIAÇÃO	0	< 4
Landing Error Scoring System (LESS)			< 6
Copenhagen Five-Second Squeeze Test (C5SST) (Escala Numérica de Dor)		0	6-10: Alto risco 3-5: Médio risco. 0-2: Baixo Risco

Step Down Lateral: Avaliação do alinhamento em agachamento unipolar
 Single Leg Bridge Test: Risco de lesão dos isquiotibiais.
 Single Leg Hop Test: Análise da simetria dos membros inferiores em saltos horizontais. Associado a risco de lesão articular.
 Y Teste: Avaliação da estabilidade de tornozelo.
 LESS: Risco de lesão do ligamento cruzado anterior.
 C5SST: Avaliação da função do quadril/virilha. Risco de pubalgia.