

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA - FEFF
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA – TREINAMENTO
ESPORTIVO**

LUCAS SILVA DE OLIVEIRA

**RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR E O DESEMPENHO FÍSICO EM
JOGADORES DE FUTSAL UNIVERSITÁRIO**

MANAUS - AM

2024

LUCAS SILVA DE OLIVEIRA

**TÍTULO: RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR E O DESEMPENHO FÍSICO EM
JOGADORES DE FUTSAL UNIVERSITÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física – Treinamento Esportivo da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. RODRIGO GHEDINI GHELLER

MANAUS

2024

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

O48r Oliveira, Lucas Silva de
Relação entre força muscular e o desempenho físico em jogadores de futsal universitário / Lucas Silva de Oliveira . 2024
27 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Rodrigo Ghedini Gheller
TCC de Graduação (Educação Física - Treinamento Esportivo) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Força muscular. 2. Desempenho físico. 3. Futsal. 4. Potência muscular. I. Gheller, Rodrigo Ghedini. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

LUCAS SILVA DE OLIVEIRA

**TÍTULO: RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR E O DESEMPENHO FÍSICO
EM JOGADORES DE FUTSAL UNIVERSITÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Educação Física – Treinamento Esportivo da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 17/12/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Ghedini Gheller - UFAM
Orientador

Prof. Dr. Vinícius Cavalcanti - UFAM
Avaliador

Prof. Dr. Silas Nery de Oliveira - UFAM
Avaliador

LUCAS SILVA DE OLIVEIRA

Dedico este trabalho ao meu futuro eu,
que colherá os frutos desta jornada de
aprendizado e crescimento.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de força, sabedoria e fé, que me guiou ao longo de toda essa jornada. Sem Ele, nada seria possível. Agradeço pela paciência, proteção e por me abençoar com a coragem necessária para superar cada desafio.

Aos meus familiares, especialmente ao meu pai Cláudio José pelo amor incondicional, compreensão e incentivo durante todo o período acadêmico. Sua presença e apoio foram essenciais para que eu pudesse enfrentar os desafios com confiança.

A minha namorada e sua família, por toda paciência, carinho por mim e que sempre me ajudaram de alguma forma com incentivos para que eu não desistisse.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Ghedini Gheller, pela orientação, paciência e apoio ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Sua expertise e dedicação foram fundamentais para o sucesso deste TCC.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, proporcionando momentos de descontração e apoio emocional, me ajudando a superar os obstáculos com uma visão positiva.

Aos professores e colegas da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da UFAM, por compartilharem seus conhecimentos e experiências, que enriqueceram minha trajetória acadêmica.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação e para a realização deste trabalho. Sem o apoio e a colaboração de cada um de vocês, este momento não seria possível.

Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Este estudo investigou a relação entre a força muscular dos membros inferiores e o desempenho físico em jogadores de futsal universitário. A amostra foi composta por 14 atletas da equipe de futsal da Universidade Federal do Amazonas (idade: $20,80 \pm 2,60$ anos; estatura: $1,74 \pm 0,07$ m; peso corporal: $71,53 \pm 10,04$ kg), todos com experiência mínima de dois anos na modalidade. Foram aplicados os testes de força (1RM) no agachamento bilateral e unilateral (dominante), e os testes potência e velocidade, contermovement jump (CMJ), squat jump (SJ), sprint de 10 e 30m e teste de agilidade (teste T). O teste de 1RM no agachamento bilateral apresentou correlação significativa com o CMJ ($p = 0,02$; $r = 0,61$) e SJ ($p = 0,02$; $r = 0,60$). O teste de 1RM no agachamento unilateral se correlacionou de forma positiva e significativa com o CMJ ($p = 0,01$; $r = 0,73$) e o SJ ($p = 0,01$; $r = 0,7$). No sprint de 30 metros, houve uma correlação negativa e significativa com o 1RM no agachamento unilateral ($p = 0,02$; $r = -0,61$). Conclui-se que a força muscular dos membros inferiores apresenta relação com o desempenho em atividades que exigem potência e velocidade. Desta forma, recomenda-se que programas de treinamento contemplem exercícios voltados para o desenvolvimento da força máxima e da potência muscular para melhorar o desempenho em esportes como o futsal.

Palavras-chave: Força Muscular; Desempenho Física; Futsal; Potência Muscular.

ABSTRACT

This study investigated the relationship between lower limb muscle strength and physical performance in university futsal players. The sample consisted of 14 athletes from the futsal team of the Federal University of Amazonas (age: 20.80 ± 2.60 years; height: 1.74 ± 0.07 m; body weight: 71.53 ± 10.04 kg), all with a minimum of two years of experience in the sport. Strength tests (1RM) were applied in the bilateral and unilateral (dominant) squat, and the power and speed tests, countermovement jump (CMJ), squat jump (SJ), 10 and 30 m sprint and agility test (T test). The 1RM test in the bilateral squat showed a significant correlation with the CMJ ($p = 0.02$; $r = 0.61$) and SJ ($p = 0.02$; $r = 0.60$). The 1RM test in the unilateral squat correlated positively and significantly with the CMJ ($p = 0.01$; $r = 0.73$) and SJ ($p = 0.01$; $r = 0.7$). In the 30-meter sprint, there was a negative and significant correlation with the 1RM in the unilateral squat ($p = 0.02$; $r = -0.61$). It is concluded that the muscular strength of the lower limbs is related to performance in activities that require power and speed. Therefore, it is recommended that training programs include exercises aimed at developing maximum strength and muscular power to improve performance in sports such as futsal.

Keywords: Muscular Strength; Physical Performance; Futsal; Muscular Power.

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO	09
2.0	Objetivo Geral	12
2.1	Objetivo Específico	12
2.2	Hipóteses	12
3.0	MÉTODOS	13
3.1	Caracterização da Pesquisa.....	13
3.2	Amostra.....	13
3.3	Critério de Inclusão	13
3.4	Critério de Exclusão	13
3.5	Coleta de dados.....	14
3.6	Procedimentos de Coleta	14
3.7	Análise Estatística.....	18
4.0	RESULTADOS.....	19
5.0	DISCUSSÃO	23
6.0	CONCLUSÃO	25
70	REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

O futebol de salão foi criado na década de 1930 em Montevideu, no Uruguai, pela Associação Cristã de Moços (ACM). As inúmeras conquistas que o Uruguai obteve naquela época fizeram do futebol o esporte mais praticado naquele país, tanto por crianças quanto por adultos. Conseqüentemente, faltavam espaços e campos para a sua prática. A solução encontrada foi improvisar locais menores, como quadras de basquetebol e salões de baile. Contudo, como tal espaço era muito menor comparado aos campos de futebol foram necessárias algumas modificações no seu modo de jogar (Da Cunha Voser *et al.*, 2015). Por volta de 1942, no Uruguai, o futebol de salão já havia conquistado a simpatia de todos. O esporte que inicialmente era exclusividade das crianças passou a ser o preferido dos adultos.

O futsal é disputado em dois tempos cronometrados de 20 minutos podendo, dessa forma, uma partida ter a duração real de aproximadamente 80 minutos, também é uma modalidade esportiva de natureza intermitente, pois apresenta momentos de alta intensidade e curta duração (2-3 s), intercalados com breves períodos de recuperação (20-30 s), somados a constantes mudanças de velocidade e direção. Dessa forma, durante a partida há uma elevada exigência dos sistemas aeróbio e anaeróbios para o suprimento de energia. Tais exigências metabólicas elevam a frequência cardíaca (~90% da frequência cardíaca máxima) durante as partidas (Dal Pupo *et al.*, 2014).

De acordo com Santa Cruz *et al.* (2016) durante o jogo de futsal, os atletas mudam de atividade a cada 3,28s, ou seja, realizam em torno de 18 atividades por minuto, totalizando cerca de 470 atividades por jogo. Em outro estudo, Drogamaci *et al.* (2014), relataram que os atletas trocam de atividade a cada 9s, executando aproximadamente sete atividades por minuto. As atividades mais frequentes realizadas em quadra são: ficar parado, andar, trotar, deslocar-se lateralmente e deslocar-se de costas, sendo caracterizadas como atividades de baixa intensidade, correr em intensidade média (média intensidade), correr em alta intensidade e realizar sprints (alta intensidade). No decorrer de uma partida, os atletas realizam cerca de 20 a 26% da distância percorrida em quadra correndo em alta intensidade ou realizando sprints. É uma característica do jogo de futsal a realização de sprints repetidos (3 - 4) máximos ou próximos do máximo de curta duração (1 - 3 s)

intercalados com períodos de recuperação incompleta (20 – 79 s), geralmente menores do que 40 segundos em baixa intensidade. A distância percorrida em cada sprint fica em torno de 6 - 16 metros. Essas ações ocorrem nas fases decisivas do jogo, concentrando-se no metabolismo anaeróbio, enquanto o metabolismo aeróbio tem uma grande contribuição para a recuperação dos estoques de energia entre os períodos de alta intensidade.

Nos esportes com substituições ilimitadas, como o futsal, a distância total percorrida pode ser um fraco preditor de intensidade. Nesse sentido, a distância percorrida por minuto, pode muitas vezes indicar com maior eficiência a intensidade de esforço ou as exigências da competição (Barbero-Álvarez *et al.*, 2008). Valores próximos a 120 – 130 m/min tem sido reportado durante partidas de futsal realizadas por jogadores profissionais (Barbero Álvarez *et al.*, 2008; Castagna *et al.*, 2009) e não-profissionais (Dogramaci; Watsford; Murphy, 2011).

Nesse contexto, é de fundamental importância que treinadores, preparadores físicos e fisiologistas da modalidade obtenham informações a respeito das ações realizadas pelos atletas em quadra. Essas seriam sobre a forma como esses deslocamentos acontecem e sobre a intensidade e frequência com que acontecem, e devem ser consideradas ao elaborar-se um programa de treinamento físico, de acordo com as características específicas da modalidade, para que os atletas possam suportar as exigências do jogo em sua totalidade. Além disso, informações sobre os parâmetros fisiológicos também devem ser consideradas ao elaborar-se a periodização do treinamento.

Em decorrência das características do futsal, o desempenho de seus praticantes durante uma partida exige ações físicas que lhe permitam paradas bruscas, acelerações e mudanças de direção, diante disso a agilidade e a velocidade estão diretamente correlacionadas entre si e encontram-se entre as capacidades físicas mais exigidas no esporte (Muniz, 2014). No ambiente esportivo a agilidade é a resposta do indivíduo em conseguir executar movimentos rápidos e coordenados dentro da especificidade técnica (Barbanti, 2003). Já a velocidade é mais complexa do que simplesmente correr o mais rápido possível, inclui também força muscular para correr tiros curtos, movimentos rápidos em todas as direções.

Nesse sentido, a força e a potência muscular desempenham um papel fundamental para a geração das ações de alta intensidade durante jogo, a força muscular é a capacidade da musculatura produzir aceleração ou deformação de um

corpo, mantê-lo imóvel ou frear seu deslocamento (Romano, 2004). A força muscular, enquanto qualidade física pode ser conceituada como a capacidade de gerar tensão pelos músculos esqueléticos contra uma determinada resistência (Guedes e Guedes, 2006). Neste caso, a produção de força irá depender de aspectos musculares, como tamanho da secção transversa do músculo, de propriedades contráteis, neurais, entre outras (Santarem, 1999).

Um grande aumento da força muscular está relacionado à melhora de outras características, como agilidade, velocidade e impulsão vertical (Hoffman *et al.*, 2003). No âmbito desportivo, a força traduz a capacidade da musculatura produzir tensão, também fisiologicamente chamada de contração muscular. (Hertogh *et al.*, 1994). A força muscular é uma variável que se relaciona muito com o sucesso e o desempenho do jogador de futsal.

A alta intensidade das ações também pode ser justificada pelas características dos deslocamentos realizados no jogo de futsal. Na realização de um sprint, por exemplo, é comum a realização de mudança de direção, ocasionando acelerações e desacelerações, sendo exigido dos atletas forças de frenagem seguidas de forças propulsivas (Young; James; Montgomery, 2002; Brughelli *et al.*, 2008). Na desaceleração em uma sprint, por exemplo, um grande trabalho muscular excêntrico é requisitado, o que contribui para elevar a intensidade das ações (Brughelli *et al.*, 2008). Tem sido relatado que a capacidade de mudar de sentido durante os deslocamentos (corrida, sprints) é considerada um importante requisito para o desempenho na maioria dos esportes coletivos, a exemplo do futsal (Brughelli *et al.*, 2008).

Baseado no exposto acima foi elaborado o seguinte problema: Qual a relação entra a força muscular e o desempenho em testes físicos motores em jogadores de futsal?

2. OBJETIVO GERAL

Relacionar a força muscular e o desempenho físico motores de jogadores de futsal universitário

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a relação entre testes de força muscular e o desempenho de agilidade em jogadores de futsal universitário.
- Analisar a relação entre testes de força muscular e o desempenho de velocidade em jogadores de futsal universitário.
- Analisar a relação entre testes de força muscular e a potência muscular em jogadores de futsal universitário.

2.2 HIPÓTESES

- Será observada relação negativa e significativa entre os testes de força e o desempenho de agilidade em jogadores de futsal.
- Será observada relação negativa e significativa entre os testes de força e o desempenho de velocidade em jogadores de futsal.
- Haverá uma relação positiva entre os testes de força e o desempenho nos testes de salto vertical.

3. MÉTODO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se quanto à natureza em pesquisa aplicada, pois gera conhecimentos de aplicação prática, quanto à abordagem é considerada pesquisa quantitativa e de acordo com os objetivos propostos é classificada como pesquisa descritiva (MINATTO et al., 2011).

3.2 AMOSTRA

Participaram da pesquisa 14 atletas da equipe de futsal da Universidade Federal do Amazonas, os quais participam de competições universitárias de nível estadual e nacional, com idade: $20,80 \pm 2,60$, estatura $1,74 \pm 0,07$ e peso corporal $71,53 \pm 10,04$. A seleção dos mesmos foram a partir do método não-probabilístico intencional. Para abordagem dos participantes, os pesquisadores foram até o local onde eram realizados os treinamentos e foram explicados os objetivos do estudo à equipe técnica e aos atletas. Os atletas interessados em participar do projeto como voluntários foram contatados via redes sociais para o agendamento das avaliações e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.3 CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Os critérios para inclusão no estudo foram: a) estar envolvidos com treinamentos da modalidade no mínimo de duas vezes por semana; b) estar praticando a modalidade no mínimo a dois anos; c) ter idade entre 18 e 30 anos.

3.4 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO

Os critérios para exclusão no estudo foram: a) ter sofrido lesão nos 3 meses antecedentes aos testes; b) apresentar desconforto que o impeçam ou limitem o desempenho nos testes.

3.5 COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados no Laboratório de Estudos do Desempenho Humano e no ginásio poliesportivo da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da UFAM. Primeiramente o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFAM, após aprovação, os atletas foram convidados a participarem do projeto. Após os esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa, os participantes que se voluntariarem foram contatados para agendamentos das coletas.

As coletas de dados foram realizadas em dois dias distintos, na primeira visita os atletas realizaram os testes de uma repetição máxima(1RM) no agachamento bilateral e unilateral (aparelho Smith). A segunda visita foi destinada a mensuração do desempenho nos testes de velocidade, agilidade e testes de potência muscular (saltos verticais). Os procedimentos para realização de cada um dos testes estão descritos abaixo.

3.6 PROCEDIMENTOS DE COLETA

Teste de Uma Repetição Máxima (1RM)

Os participantes foram submetidos a dois testes de 1RM, nos seguintes exercícios: agachamento bilateral e agachamento unilateral, para avaliação da força muscular. Cada um dos dois exercícios foi precedido por uma série de aquecimento (8 a 10 repetições), com aproximadamente 30% da carga a ser utilizada na primeira tentativa de cada teste de 1-RM, depois de dois minutos de repouso o teste foi iniciado. Os participantes tiveram intervalos de 15 á 20 minutos entre os dois testes.

Os indivíduos foram orientados para tentar completar duas repetições. Caso as duas repetições fossem completadas na primeira tentativa, ou mesmo se não fossem completada sequer uma única repetição, uma segunda tentativa foi realizada, após um intervalo de recuperação de três a cinco minutos, com uma carga superior (primeira possibilidade) ou inferior (segunda possibilidade) àquela empregada na tentativa anterior. A carga coletada como 1RM foi aquela na qual cada indivíduo conseguiu completar uma única repetição máxima. Todos os testes foram iniciados na fase excêntrica do movimento.

Para garantir a qualidade do movimento e padronizar a amplitude articular foram adotados os seguintes procedimentos: a) agachamento: o teste 1-RM no exercício de agachamento foi realizado em um equipamento Smith Machine, os sujeitos iniciam o teste na posição em pé, a fase descendente do movimento (excêntrica) foi limitada a amplitude articular até que a parte posterior da coxa fique paralela ao solo, em seguida o sujeito retornou à posição inicial para ser considerada válida a tentativa; b) agachamento unilateral: neste teste o participante iniciou na posição em pé, apenas com o membro dominante sustentando a carga, a profundidade do agachamento foi realizada até o ângulo do joelho ficar 90° (entre o fêmur e a tíbia).

Testes de Velocidade

Os atletas realizaram três sprints máximos de 10 e 30 metros. Os sujeitos foram posicionados atrás da linha de partida, em pé, com o tronco inclinado à frente e os membros inferiores afastados e levemente flexionados, dado o comando o atleta deveria correr o mais rápido possível até a linha de chegada. Foi respeitado um intervalo de três minutos entre cada sprint. Para mensuração do tempo dos sprints foram utilizadas três fotocélulas de Teste de Velocidade (CEFISE, SP) (figura 2).



Figura 1: Teste de sprint.

Teste de agilidade

O teste T foi utilizado para determinar a velocidade com mudanças direcionais, conforme Sassi *et al.* (2009). Para isso, os sujeitos começaram com os dois pés atrás da linha de largada (ponto a). Inicialmente o atleta deveria correr até o cone “b” e tocar sua base com a mão direita. Voltados para frente e sem cruzar os pés, descolaram-se lateralmente para a esquerda até o cone “c” e tocaram no topo do cone com a mão esquerda. Em seguida, os participantes correram lateralmente até o cone “d” e tocaram o topo dele com a mão direita, os sujeitos voltaram para o cone B e tocaram o topo dele com a mão esquerda. Por fim, correram o mais rápido possível e retornaram à linha “a”. Os sujeitos realizaram três tentativas, e o melhor desempenho foi utilizado para as análises. Para medir o tempo do teste T foi utilizada uma fotocélula no ponto “a” (CEFISE, SP), (figura 3).

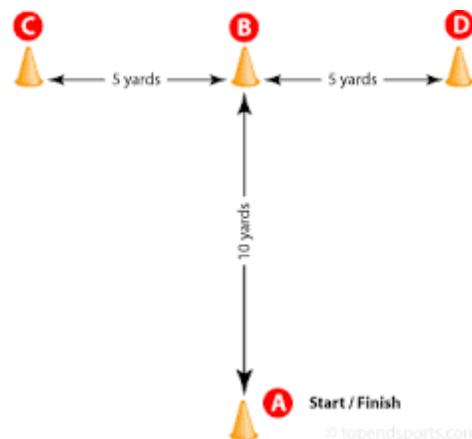


Figura 2: Teste de agilidade.

Teste de salto vertical

O desempenho dos saltos Countermovement Jump (CMJ) e Squat Jump (SJ) foram obtidos por meio de uma plataforma de força Elite Jump system. Para realização do CMJ o indivíduo partiu de uma posição em pé e com as mãos na cintura, em seguida, o mesmo realizou um contra movimento (fase de descida ou excêntrica), durante a fase descendente os atletas flexionaram o joelho até $\sim 90^\circ$, seguido de uma rápida e vigorosa extensão das articulações dos membros inferiores (fase de subida ou concêntrica). Foi solicitado que os atletas ficassem com o tronco em uma posição mais vertical possível durante os saltos a fim de minimizar os efeitos do momento articular gerado por este segmento sobre o desempenho no salto.

Para realização do SJ os sujeitos partiram de uma posição estática e semi-

agachada (joelho em flexão $\sim 90^\circ$), com as mãos na cintura, para então realizar o salto. O SJ consiste em um salto no qual utiliza-se apenas a ação concêntrica dos músculos agonistas do movimento, portanto, não foi permitido ao sujeito deslocar o centro de massa para baixo. Da mesma forma que no CMJ, o sujeito foi instruído a minimizar a flexão e atuação do tronco durante o salto. Foram realizadas 5 tentativas com um intervalo de 30 segundos entre elas e analisado o salto com melhor desempenho (altura).

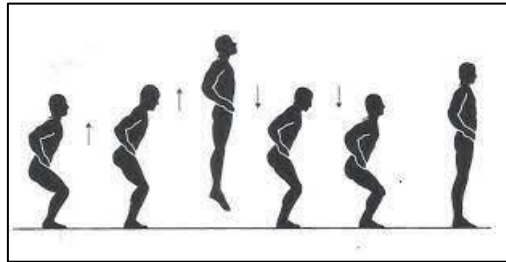


Figura 3: Teste *Counter Movement Jump* (CMJ).

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para apresentação dos resultados inicialmente foram calculadas a média e o desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk. Em seguida o coeficiente de correlação de Pearson foi usado para estabelecer a relação entre os parâmetros de força (1 RM agachamento bilateral e unilateral) e os testes físicos (CMJ, SJ, sprint 10m, sprint 30m e agilidade). Os seguintes critérios foram adotados para interpretar a magnitude da correlação entre as variáveis: <0,1, trivial; 0,11–0,3 pequeno; 0,31–0,5 moderado; 0,51–0,7 grande; 0,71–0,9 muito grande; e 0,91–1,0 quase perfeito (HOPKINS, 2009). Todas as análises foram realizadas no software Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc. v. 20.0, Chicago, USA) e o nível de significância utilizado foi $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os resultados de desempenhos de todos os testes aplicados nos jogadores de futsal. A força muscular, tanto no agachamento bilateral quanto unilateral, demonstrou ser uma variável fundamental para o desempenho físico dos participantes. O 1RM no agachamento bilateral, com média de 77,93 kg, e o 1RM no agachamento unilateral, com média de 63,33 kg, refletem a capacidade de gerar força muscular, essencial para o desempenho em diversos testes físicos.

Tabela 1: Média e desvio-padrão do desempenho nos testes de força e aptidão física.

Variáveis	Média	Desvio-padrão
1RM Agachamento Bilateral (kg)	77,93	19,71
1RM Agachamento Unilateral (kg)	63,33	21,60
CMJ (cm)	35,88	6,39
SJ (cm)	33,28	6,07
Sprint 10m (s)	2,00	0,11
Sprint 30m (s)	4,66	0,28
Agilidade – teste T (s)	9,99	0,38

Nas figuras 4 e 5 são apresentados os resultados da correlação de Pearson entre os testes de 1RM e os testes de aptidão física.

Participantes com maior força muscular tendem a ter um melhor desempenho nestes testes, pois a força é um pré-requisito para a potência. Como pode ser observado houve uma relação positiva e significativa entre a força obtida no teste de 1RM no agachamento bilateral e a altura no CMJ ($p = 0,02$; $r = 0,61$) e SJ ($p = 0,02$; $r = 0,60$), classificadas como correlação grande. Quanto ao desempenho nos testes de sprint (10 e 30m) e agilidade (teste T), não houve relação significativa com o teste de 1RM no agachamento bilateral. Embora o teste de sprint de 30m apresentou uma relação negativa considerada moderada ($r = -0,43$).

O teste de 1RM no agachamento unilateral apresentou relação positiva e significativa com CMJ ($p = 0,01$; $r = 0,73$) e SJ ($p = 0,01$; $r = 0,71$), os quais são classificados como muito grande. Além disso, foi observada relação negativa e significativa com o teste de sprint de 30m ($p = 0,02$; $r = -0,61$), classificada como

grande. O teste de sprint de 10m, embora não tenha apresentado relação significativa, mostrou uma relação considerada moderada ($r = -0,49$). O teste de agilidade não apresentou relação significativa com o teste de 1RM no agachamento unilateral.

Figura 4: Relação da força muscular no agachamento bilateral com os testes de CMJ, SJ, Sprint 10m (s), Sprint 30m (s) e Agilidade (s).

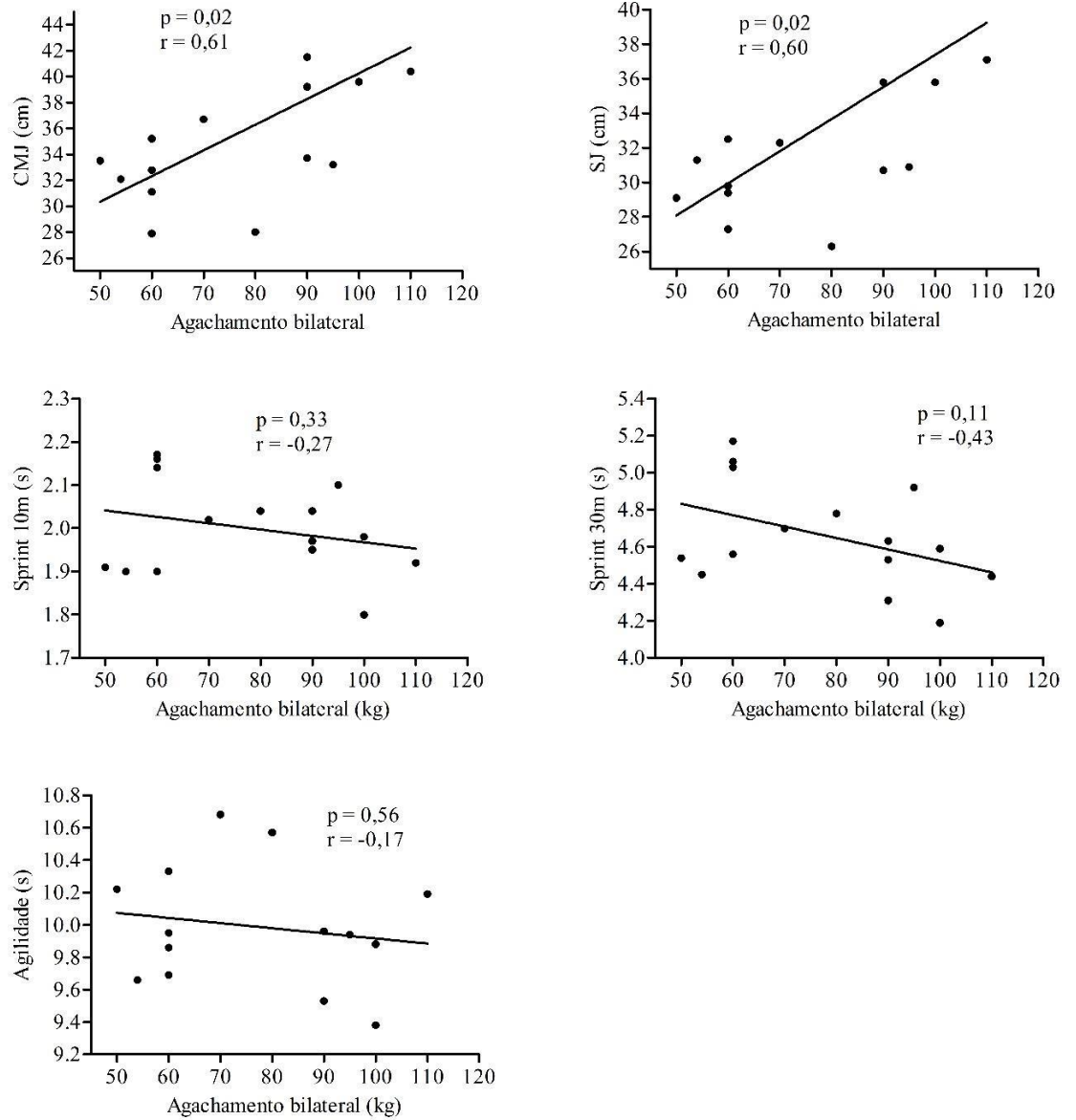
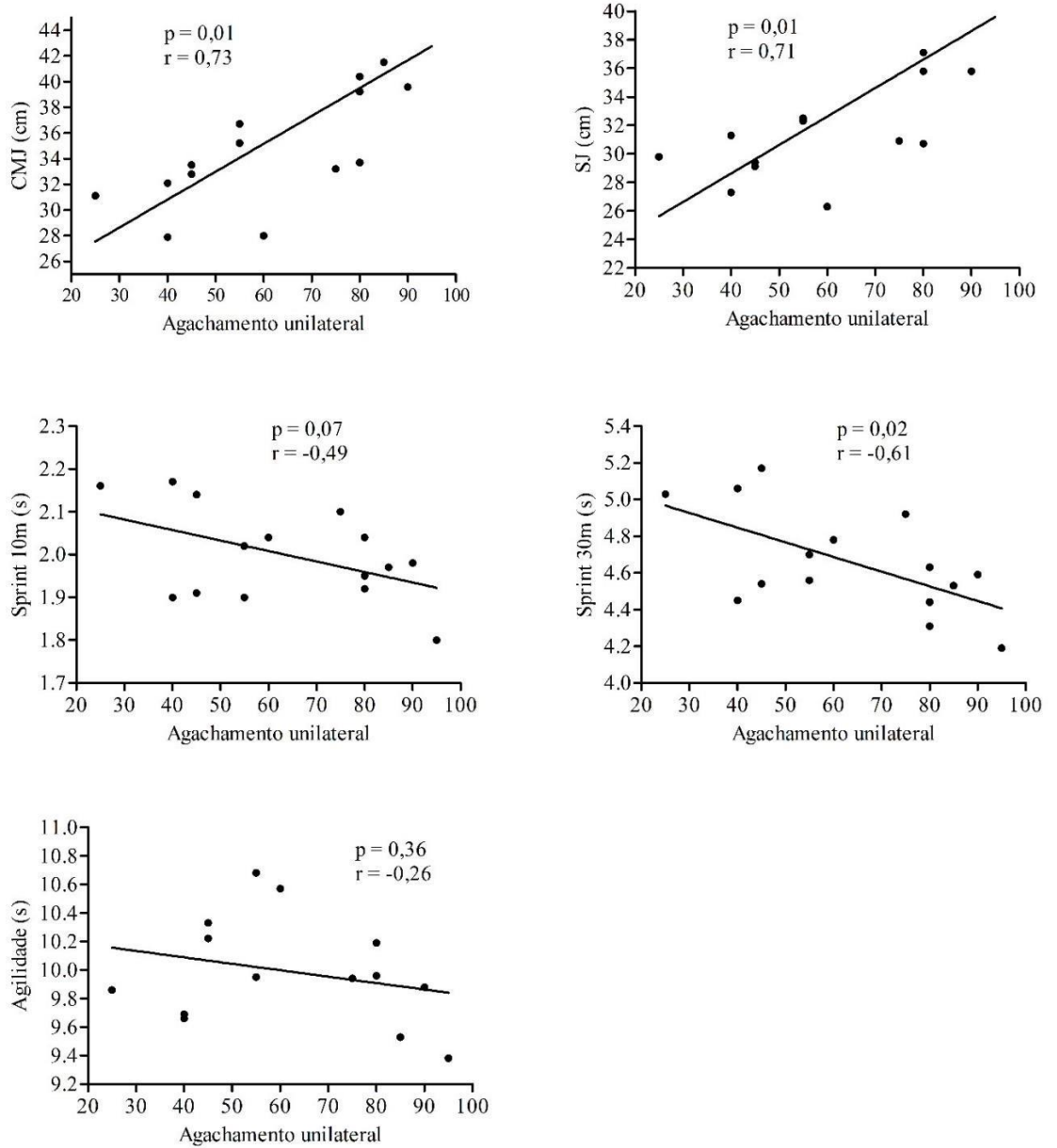


Figura 5: Relação da Força muscular no agachamento unilateral com os testes de CMJ, SJ, Sprint 10m (s), Sprint 30m (s) e Agilidade (s).



5. DISCUSSÃO

Este estudo investigou a relação entre a força muscular em membros inferiores e o desempenho físico em testes de potência, velocidade e agilidades em jogadores de jogadores de futsal universitário. A força muscular demonstrou ser um dos fatores determinantes para o desempenho nos testes físicos realizados, como o agachamento bilateral e unilateral os testes de salto vertical (CMJ e SJ) e sprints. A partir dos achados, é possível discutir a importância da força muscular nos membros inferiores para a performance física e as implicações para o treinamento de indivíduos que buscam melhorar seu desempenho físico.

A literatura indica que a força muscular é essencial para atividades que exigem o sustento do corpo contra a gravidade, como saltos, sprints e agilidade (Schoenfeld, 2010; Rhea *et al.*, 2003). A força nos membros em particular, desempenha um papel crucial não apenas para a sustentação do corpo, mas também para a realização de movimentos explosivos que são recorrentes em diversos esportes (Cormie *et al.*, 2011).

A potência muscular, medida pelos testes de salto, como o CMJ e o SJ mostrou uma relação significativa com a força muscular. Embora a média do CMJ tenha sido de 35,88 cm e a do SJ de 33,28 cm, ambos os testes refletem a capacidade de gerar potência, o que é uma característica essencial para o desempenho em atividades explosivas. Segundo Bacon *et al.* (2013), a potência muscular está diretamente ligada à força, sendo que a força é um pré-requisito para a produção de potência. A correlação entre o desempenho no agachamento bilateral e nos testes de salto sugere que a força nos membros inferiores é determinante para a capacidade de realizar movimentos explosivos que superem a gravidade, como os saltos verticais.

Além disso, a variação no desempenho do agachamento unilateral pode indicar que desequilíbrios musculares entre os membros inferiores podem afetar a simetria e, conseqüentemente, o desempenho em atividades explosivas, como os saltos. De acordo com Haff (2004), a assimetria de força pode prejudicar o equilíbrio do corpo e impactar negativamente no desempenho atlético, principalmente em

atividades que envolvem movimentos rápidos e coordenados, como os saltos verticais.

Em particular, o agachamento bilateral está fortemente correlacionado com o desempenho em saltos verticais, pois ambos exigem contrações musculares poderosas para vencer a gravidade.

Em relação aos testes de velocidade, a força muscular também desempenhou papel crucial. O sprint de 10 metros mostrou tempos rápidos e consistentes (média de 2,00 segundos), enquanto o sprint de 30 metros apresentou uma maior variação (média de 4,66 segundos). A aceleração inicial, como mostrada no sprint de 10 metros, depende fortemente da força nos membros inferiores, especialmente dos músculos responsáveis pela explosão inicial (Markovic, 2007). Estudos anteriores apontam que a capacidade de acelerar rapidamente, nos primeiros metros de um sprint, está diretamente ligada à força dos membros inferiores (Meylan et al., 2014). Por outro lado, no sprint de 30 metros, a manutenção da aceleração ao longo do percurso também depende da força muscular, especialmente para sustentar a potência durante o trajeto (Gabbett *et al.*, 2012).

Em sprints mais longos, como o de 30 metros, a capacidade de manter a aceleração e a potência ao longo do percurso está diretamente relacionada à força muscular. Indivíduos com maior força tendem a se sair melhor nesse tipo de prova, pois a capacidade de sustentar a velocidade e a aceleração ao longo de distâncias maiores é dependente da força nas extremidades inferiores.

A agilidade, medida pelo Teste T, é uma habilidade que exige a capacidade de realizar mudanças rápidas de direção. A força muscular nos membros inferiores, embora não seja o único fator, desempenha papel significativo na execução eficiente desses movimentos. Segundo Gentil et al. (2015), a força nos membros inferiores influencia diretamente a agilidade, pois é necessária para gerar movimentos rápidos e dinâmicos, essenciais para esportes de alta intensidade que exigem variações de direção constantes.

De modo geral, a força muscular nos membros inferiores é um fator crucial para o desempenho físico nos testes realizados. O desenvolvimento de força nos membros inferiores, com foco tanto na força máxima (como o agachamento bilateral e unilateral) quanto na potência explosiva (como os saltos), deve ser uma prioridade no treinamento de indivíduos que buscam melhorar seu desempenho em atividades físicas e esportivas. Os resultados do presente estudo reforçam a literatura existente, que destaca a importância da força muscular para a realização de movimentos rápidos e explosivos, essenciais para um bom desempenho físico (Schoenfeld, 2010; Rhea *et*

al., 2003).

O presente estudo apresenta algumas limitações, como o tamanho reduzido da amostra (14 participantes), a ausência de uma análise longitudinal, que poderia fornecer uma visão mais ampla sobre os efeitos do treinamento contínuo. A inclusão de variáveis como composição corporal e análise biomecânica detalhada poderia complementar os resultados. Para estudos futuros, sugere-se expandir a amostra, incluir jogadoras e realizar intervenções de treinamento para avaliar o impacto direto no desempenho em competições.

6. CONCLUSÃO

Portanto, a análise dos dados demonstra de forma clara e consistente que existe relação entre a força muscular dos membros inferiores, e o desempenho físico em diferentes aspectos, como potência, velocidade. A força nas pernas, medida por meio dos agachamentos bilateral e unilateral, mostrou-se um fator determinante para a performance em testes de potência (CMJ e SJ), velocidade (30m). Essa associação ressalta a importância da força muscular não apenas para a execução de movimentos explosivos, como saltos, mas também para a eficiência em sprints, habilidades essenciais em diversos esportes como no futsal. Nesse sentido, o treinamento físico deve considerar não apenas o aumento da força, mas também o desenvolvimento da potência, uma vez que essa capacidade se refere à geração de força de forma rápida, um aspecto crucial para o desempenho em atividades como sprints e saltos.

Dessa forma, os resultados sugerem que, para otimizar o desempenho físico global, os programas de treinamento devem ser planejados de maneira a integrar tanto exercícios voltados para o aumento da força muscular, quanto para o desenvolvimento da potência e da velocidade. Além disso, deve-se dar especial atenção ao fortalecimento muscular unilateral, uma vez que esses aspectos são cruciais para a obtenção de resultados significativos em termos de velocidade e potência.

REFERÊNCIAS

1. BACON, C. J. et al. Effects of strength training on vertical jump performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 11, p. 3121-3129, 2013.
2. COMFORT, Paul et al. Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 1, p. 173-177, 2014.

3. CORMIE, P. et al. Changes in the muscular system in response to training and their effect on explosive power. **Strength and Conditioning Journal**, v. 33, n. 5, p. 8-17, 2011.
4. DA CUNHA VOSER, Rogério; GIUSTI, João Gilberto M. **O Futsal e a Escola: Uma Perspectiva Pedagógica**. Penso editora, 2015.
5. DA SILVA, Juliana Rodrigues et al. Influência do futsal na agilidade e velocidade de atletas adultos: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 29890-29908, 2022.
6. FREITAS, Victor Hugo et al. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, p. 23-30, 2014.
7. GENTIL, P. et al. The influence of strength training on agility performance. **Sports Science Review**, v. 24, n. 3, p. 127-134, 2015.
8. HAFF, G. G. Performance evaluation for strength training. **Strength and Conditioning Journal**, v. 26, n. 4, p. 50-57, 2004.
9. HOPKINS, W. G.; MARSHALL, S. W.; BATTERHAM, A. M. et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 1, p. 3–12, 2009.
10. KADLUBOWSKI, Björn et al. Association between sprint and jump performance and maximum strength in standing calf raise or squat in elite youth soccer players. **Sports**, v. 12, n. 4, p. 87, 2024.
11. MARKOVIC, G. Does strength training improve sprinting performance? **Sports Medicine**, v. 37, n. 10, p. 815-831, 2007.
12. MATZENBACHER, Fernando et al. Demanda fisiológica no futsal competitivo: características físicas e fisiológicas de atletas profissionais. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 7, n. 3, p. 122-131, 2014.
13. MEYLAN, C. M. et al. Acceleration and maximal sprinting velocity in male athletes. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 4, p. 349-358, 2014.
14. MÖCK, Sebastian et al. Relationship of isokinetic leg press force with jumping performance and 1RM in the squat. **Journal of Science in Sport and Exercise**, p. 1-8, 2022.

15. MOREIRA, Renato Lopes. **Tática no Futsal: Anotações Teóricas e Práticas sobre o Jogo**. Editora Appris, 2022.
16. NUNES, R. F. H. et al. Relationships between isokinetic muscle strength, measures of aerobic fitness, single sprint performance, and repeated-sprint ability in elite futsal players. **Gazzetta Medica Italiana. Archivio per le Scienze Mediche**, v. 175, n. 5, p. 205-213, 2016.
17. RHEA, M. R. et al. A meta-analysis of periodized versus non-periodized strength and power training programs. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 3, p. 534-539, 2003.
18. SANTA CRUZ, Ricardo Alexandre Rodrigues et al. Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de futsal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 24, n. 1, p. 80-85, 2016.
21. SCHOENFELD, B. J. Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. **Strength and Conditioning Journal**, v. 32, n. 4, p. 20- 27, 2010.