

Análise da aptidão física em praticantes de treinamento de força e fitness funcional

Physical fitness analysis of strength training and functional fitness practitioners

Análisis de la aptitud física en practicantes de entrenamiento de fuerza y fitness funcional

*Waleska Soares Fernandes Jacomo da Silva, **Francine De Oliveira, ***,***,****Victor Gonçalves Corrêa Neto, ****,***** **Silvio Rodrigues Marques Neto, *Marcelo José Colonna de Miranda, *Leandro Dias da Silva, *****Alexandre Vieira Gurgel, *****Felipe da Silva Triani, *****Dionízio Mendes Ramos Filho, *****Gilson Ramos de Oliveira Filho, ** *****Jefferson da Silva Novaes, *Igor Ramathur Telles de Jesus, *,** *****Estêvão Rios Monteiro
* Centro Universitário Augusto Motta (Brasil), **Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil), ***Centro Universitário Gama e Souza (Brasil), ****Universidade Estácio de Sá (Brasil), *****Universidade Salgado de Oliveira (Brasil), *****Centro Universitário IBMR (Brasil), *****Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Brasil), *****Universidade Federal de Juiz de Fora (Brasil)

Resumo. O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho, equilíbrio dinâmico e o padrão de movimento de praticantes de treinamento de força (TF) e *fitness funcional* (FF). Participaram do estudo 22 homens (TF: 31,00 ± 3,77 anos; 84,30 ± 12,79 kg; 1,76 ± 0,09 m; IMC: 26,99 ± 2,55; FF: 30,00 ± 5,93 anos; 84,24 ± 10,44 kg; 1,75 ± 0,05 m; IMC: 26,66 ± 2,27), com pelo menos um ano de experiência. Cada participante visitou o laboratório em três ocasiões com intervalo variando entre 24h e 48h entre as visitas. Na primeira visita foi realizada coleta dos valores antropométricos e teste de uma repetição máxima (1RM) e, na segunda, o reteste de 1RM. Na terceira visita foram realizados os testes Illinois Agility Test (IAT), Agility T Test), Y Balance Test (YBT) e Functional Movement Screen (FMSTM). Foi observada uma menor mediana no Agility T Test (p=0,002), assim como uma maior pontuação total no FMSTM (p=0,038) no grupo FF. Nenhuma diferença significativa foi observada para o IAT (p=0,154) e para a força muscular relativa (supino reto: p=0,226; agachamento: p=0,489). Os resultados permitem concluir que, mesmo com diferenças biomecânicas e fisiológicas entre ambas as modalidades de exercícios, os resultados obtidos são semelhantes. A significância no Agility T Test e no FMSTM revelam uma leve tendência superior na capacidade de mudança de direção e padrão de movimento para o grupo FF, fato este que não é corroborado pelo IAT.

Palavras-chaves: treinamento físico; desempenho físico funcional; desempenho atlético; força muscular; movimento

Abstract. The purpose of this study was to compare the physical fitness level of strength training (ST) and functional fitness (FF) practitioners. The study included 22 men (ST: 31.00 ± 3.77 years; 84.30 ± 12.79 kg; 1.76 ± 0.09 m; BMI: 26.99 ± 2.55; FF: 30.00 ± 5.93 years; 84.24 ± 10.44 kg; 1.75 ± 0.05 m; BMI: 26.66 ± 2.27). Participants should have at least one year of training experience. Each participant visited the laboratory on three occasions with a 24h-48h interval between visits. In the first visit, the collection of anthropometric measurements and the one repetition maximum test (1RM) were performed, and in the second, the 1RM retest. On the third visit, the Illinois Agility Test (IAT), Agility T Test, Functional Movement Screen (FMSTM) and Y Balance Test (YBT) assessment were conducted. A lower median was observed in the Agility T Test (p=0.002), as well as a higher total score on the FMSTM (p=0.038) for the FF group. No significant difference was observed for the IAT (p=0.154), and for relative muscle strength (bench press: p=0.226; squat: p=0.489). Therefore, the results allow us to conclude that, even with biomechanical and physiological differences between both exercise modalities, the results obtained are similar. Significance in the Agility T Test and in the FMSTM reveals a slightly higher trend in change-of-direction ability, agility and movement pattern in the FF group, a fact that is not corroborated by the IAT.

Keywords: exercise; physical functional performance; athletic performance; muscle strength; movement

Resumen. El objetivo de este estudio fue comparar el nivel de aptitud física de los practicantes de entrenamiento de fuerza (TF) y de aptitud funcional (FF). El estudio incluyó a 22 hombres (TF: 31,00 ± 3,77 años; 84,30 ± 12,79 kg; 1,76 ± 0,09 m; IMC: 26,99 ± 2,55; FF: 30,00 ± 5,93 años; 84,24 ± 10,44 kg; 1,75 ± 0,05 m; IMC: 26,66 ± 2,27), con al menos un año de experiencia. Cada participante visitó el laboratorio en tres ocasiones con un intervalo entre visitas de 24h a 48h. En la primera visita se realizó la toma de valores antropométricos y el test de una repetición máxima (1RM), y en la segunda, el retest de 1RM. En la tercera visita, se realizaron el Illinois Agility Test (IAT), Agility T Test, Y Balance Test (YBT) y la prueba de movimiento funcional (FMSTM). Se observó una mediana más baja en el Test T de Agilidad (p=0,002), así como una puntuación total más alta en el FMSTM (p=0,038) en el grupo FF. No se observó diferencia significativa para el IAT (p=0,154) y para la fuerza muscular relativa (press de banca: p=0,226; sentadilla: p=0,489). Los resultados permiten concluir que, aun con diferencias biomecánicas y fisiológicas entre ambas modalidades de ejercicio, los resultados obtenidos son similares. La significancia en el Agility T Test y en el FMSTM revelan una tendencia ligeramente superior en la capacidad de cambio de dirección y patrón de movimiento para el grupo FF, hecho que nos es corroborado pelo IAT.

Palabras clave: ejercicio físico; rendimiento físico funcional; rendimiento atlético; fuerza muscular; movimiento

Fecha recepción: 21-07-23. Fecha de aceptación: 01-12-23

Estêvão Rios Monteiro

profestevaomonteiro@gmail.com

Introdução

O treinamento de força é uma das estratégias mais eficientes no que diz respeito ao desenvolvimento da aptidão física geral, melhora do rendimento físico-esportivo e de diversos marcadores associados à saúde (dos Santos Duarte Júnior et al., 2022). As diretrizes atuais recomendam para indivíduos considerados saudáveis uma carga de treinamento que englobe 30-60 minutos de atividades aeróbias realizadas em moderada intensidade por dia ou 20-60 minutos vigorosos ao dia somados a pelo menos duas a três sessões semanais de treinamento de força para a manutenção da saúde através da manutenção dos componentes de aptidão física que a compõe (ACSM, 2018).

No entanto, a falta de tempo para cumprimento das recomendações semanais sobre a prática de exercícios é frequentemente reportada como uma importante barreira (Heinrich et al., 2014), ainda que esta ausência de tempo possa ser problematizada e discutida sobre diversos vieses. Dentro deste cenário, modelos de treinamento de alta intensidade têm sido utilizados como uma forma de atender às recomendações impostas (Heinrich et al., 2014).

Nos últimos anos houve um crescimento exponencial do “*fitness funcional*”, caracterizado por movimentos funcionais realizados em sessões constantemente variadas e em alta intensidade com característica multimodal, visto que este modelo de treinamento combina exercícios ginásticos, cíclicos e o levantamento de peso (De Oliveira et al., 2023). Atualmente, este modelo de treinamento é reconhecido na literatura científica como eficiente para melhora da composição corporal, aumento da aptidão cardiorrespiratória, aumento da força, além de também parecer mais eficiente que os modelos de treinamento mais tradicionais no que diz respeito à motivação em relação à prática de exercícios físicos (Heinrich et al., 2014; Feito et al., 2018; Barreto et al., 2023).

Dentro da literatura disponível ainda não é possível definir alguma superioridade ou inferioridade deste modelo de treinamento frente aos mais tradicionais, visto que as características principais do *fitness funcional* praticamente impedem que todas as suas possibilidades de sessões sejam investigadas (McDougle et al., 2023). Adicionalmente, visto que este modelo de treinamento se preocupa em manter as características mais funcionais do movimento humano, cabe observar sua possível influência sobre o desempenho dos praticantes em baterias de avaliação funcional do movimento e de controle postural dinâmico. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar a aptidão física de praticantes de treinamento de força (TF) e *fitness funcional* (FF) através de testes de força muscular, capacidade de mudança de direção, controle postural dinâmico e padrão de movimento.

Materiais e Métodos

Participantes

A amostra foi selecionada por conveniência, sendo composta por 22 homens (ver Tabela 1), foram adotados como critérios de inclusão: a) praticar TF ($36,78 \pm 29,44$ tempo de prática em meses) ou o FF ($26,09 \pm 19,54$ tempo de prática em meses) por pelo menos um ano, b) ter uma frequência mínima semanal de três sessões e c) ser maior de 18 anos. Como critérios de exclusão foram adotados: a) fazer uso de esteroides anabolizantes, b) ter sofrido qualquer tipo de lesão musculoesquelética que afastasse o participante da modalidade por mais de uma semana nos últimos seis meses. O cálculo amostral foi conduzido a priori (tamanho do efeito = 0,80; $1-\beta = 0,56$; $\alpha = 0,05$; *critical t* = 1,72) (Beck, 2013), usando o *software* G*Power (Faul et al., 2007) indicando que 11 indivíduos em cada grupo seriam necessários para alcançar o poder estatístico.

Ao iniciar o estudo, todos os participantes receberam explicação verbal sobre a coleta de dados, tendo que ler e preencher o Questionário de Prontidão Para Atividade Física (Shepard, 1988). Antes da coleta de dados, todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) sob o protocolo número 5.007.405.

Desenho Experimental

A presente pesquisa caracteriza-se por ser um estudo longitudinal. Cada participante visitou o laboratório em três ocasiões com intervalo variando entre 24h e 48h entre as visitas, totalizando um tempo total de coleta de sete dias. Durante a primeira visita foi realizado coleta dos valores antropométricos e teste de 1RM. Na segunda visita foi realizado o reteste de 1RM. Na terceira visita foi realizada a coleta dos testes de aptidão física.

Instrumentos

Força Muscular: O nível de força muscular dos participantes foi avaliado através do teste de uma repetição máxima (1RM). A carga de 1RM dos participantes foi determinada usando um método descrito por Berger (1961) para os exercícios de supino reto com barra livre e agachamento livre. Inicialmente ao teste, todos os participantes realizaram um breve aquecimento com 1 série com 10 repetições a 40% de sua estimativa de 1RM e 1 série de 3 a 5 repetições a 60% de sua estimativa de 1RM. Os participantes tiveram um descanso de 1 minuto entre as séries de aquecimento. Três minutos após o aquecimento, os participantes começaram o teste de 1RM. Eles tiveram três tentativas para obter a carga de 1RM. Antes do teste, os

participantes receberam instruções sobre a forma adequada e a execução de cada levantamento.

Os participantes realizaram um reteste 48h após o teste para confirmar a carga de 1RM. Encorajamento verbal consistente foi fornecido para motivar os sujeitos a melhorar o desempenho. Os participantes foram autorizados a realizar os levantamentos em sua cadência preferida. As características de carga dos participantes foram fornecidas na Tabela 2.

Capacidade de Mudança de Direção/Agilidade: O desempenho em testes de capacidade de mudança de direção/agilidade foi avaliado através do *Illinois Agility Test* e *Agility T Test*. Para ambos os testes foram permitidos três tentativas, com intervalo passivo de cinco minutos entre elas, e o menor valor foi utilizado como referencial. O *Illinois Agility Test* foi realizado baseado numa versão padronizada descrita anteriormente na literatura anterior (Young et al., 2001; Asadi et al., 2013; Raya et al., 2013). A distância do *Illinois Agility Test* foi de 10m e o percurso demarcado por cones, com quatro cones centrais com espaçamento de 3,3m entre si e quatro cones de canto posicionados a 2,5m dos cones centrais. Os participantes iniciaram o teste deitados de bruços no chão atrás da linha de partida com os braços ao lado do corpo e a cabeça virada para o lado ou voltada para frente. Ao comando de “vai”, os participantes levantaram-se e correram/avançaram rapidamente até a primeira marca da fita. Os participantes foram solicitados a tocar ou cruzar a marca da fita com o pé. Os participantes viraram-se e voltaram para o primeiro cone central. Os participantes se movimentaram o mais rápido possível para a segunda marca de fita na linha mais distante. Mais uma vez, os participantes foram obrigados a tocar ou cruzar as marcas de fita da linha final com o pé. Por último, os participantes viraram-se e correram o mais rápido possível para a linha de chegada. O tempo utilizado para completar cada tentativa foi registrado em segundos. A desqualificação foi determinada caso o participante deixe de executar o percurso conforme as instruções, não consiga alcançar as linhas finais ou não concluir o percurso ou mover algum dos cones do percurso. Um cronômetro portátil foi usado para cronometrar o tempo que cada participante realizará o percurso com precisão de 0,01s (MicroGateRacetime 2 Chronometry).

O *T-test* foi utilizado usando uma versão previamente padronizada na literatura (Miller et al., 2006). As unidades de medida foram alteradas de jardas para metros, criando um percurso de 10×10m. As orientações adotadas para esta pesquisa basearam-se na descrição proposta por Miller et al. (2006). Ao comando de “ir”, os participantes deveriam: (1) ou correr ou mover-se o mais rapidamente possível para frente para o cone central, (2) desviar-se para a direita 5m para o cone direito, (3) desviar-se para a esquerda 10m para o cone da extrema esquerda, e então (1) desviar-se de volta para a direita do cone central. Os participantes então correram ou recuaram o mais rápido possí-

vel para cruzar a linha de chegada. O avaliador iniciou o cronômetro em ‘ir’ e parou quando o participante ultrapassou a linha de chegada. O tempo para completar cada tentativa foi registrado em segundos. Foram desqualificados os participantes que deixaram de correr o percurso conforme as instruções, não conseguiram alcançar a linha de chegada ou concluir o percurso, movesse qualquer cone, não mantiveram o tronco e os pés apontados para frente em todos os momentos ou cruzar as pernas mais de uma vez. Caso o participante não completasse a tentativa com sucesso era creditado uma pontuação de “0”.

Padrão de Movimento: Foi utilizado o Functional Movement Screen (FMSTM), que consiste em sete testes que avaliam a estabilidade do tronco, a amplitude de movimento e a qualidade da simetria durante a realização de movimentos funcionais básicos. Inicialmente, o FMSTM tem como objetivo ser uma ferramenta para analisar os padrões de movimentos fundamentais de um indivíduo (Cook et al., 2006). É composto por sete testes funcionais: agachamento profundo, passo sobre a barreira, avanço sobre linha, mobilidade da cintura escapular, elevação ativa unilateral de perna estendida, flexão de cotovelo com estabilidade do tronco e estabilidade rotacional. Para cada teste, os escores variam de 0 a 3 pontos, sendo o escore baseado na qualidade do movimento, presença de assimetrias e dificuldade para completar o teste. Foi atribuído escore 3 quando o indivíduo era capaz de realizar o padrão de movimento funcional com perfeição; escore 2 quando o indivíduo era capaz de realizar o padrão de movimento funcional, porém apresentando algumas compensações; escore 1 para o indivíduo incapaz de concluir o padrão de movimento funcional; e escore 0 para o indivíduo que apresentasse dor ao executar o movimento. Por fim, foi realizada a somatória dos escores de cada teste (Cook et al., 2006). O FMSTM possui um escore total de 21 pontos (escore máximo de 3 pontos para cada um dos 7 testes), sendo esperado que o indivíduo atinja um escore mínimo de 14 pontos (escore de 2 pontos em cada teste) para baixo risco de lesão (Cook et al., 2006).

Durante a realização do *YBT*, os participantes foram orientados a empurrarem o bloco indicador de alcance com um pé nas direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral enquanto estavam de pé sobre o outro pé em uma plataforma central. Todo o teste foi realizado descalço com os membros esquerdo e direito para eliminar o equilíbrio e a estabilidade proporcionados pelos calçados (Gribble & Hertel, 2004). Cada participante teve duas tentativas de prática em cada direção e, em seguida, realizou três tentativas de teste em cada direção. Os participantes mantiveram uma postura unipodal com as mãos no quadril enquanto empurravam o bloco indicador de alcance com a perna contralateral o mais longe possível ao longo das três direções. A distância (cm) foi registrada como o ponto em que o participante empurrou o bloco indicador de alcance mais próximo da platina central. Para melhorar

a reprodutibilidade do teste, foi utilizado um protocolo de teste consistente.

Análise Estatística

A normalidade das distribuições foi testada com a utilização do teste de *Shapiro Wilk* e com resultados confirmados através das análises de simetria, curtose e análises gráficas dos histogramas e QQ-Plots. Sendo assim, para força relativa à normalidade dos dados não foi rejeitada, dessa forma os valores são descritos como média e desvio padrão como medidas de tendência central e de variabilidade respectivamente e a comparação entre os grupos foi feita com aplicação do Teste T para amostras independentes. Em relação a análise de padrão de movimento, por se tratar de variável categórica, a medida de tendência central utilizada para descrição dos valores foi a mediana e de variabilidade o intervalo interquartil, a comparação entre os grupos foi feita pelo teste de *Mann-Whitney*. Em relação aos testes de agilidade, a normalidade foi aceita para o *Illinois Agility Test* e rejeitada para o *Agility T test*, sendo assim mediana e intervalo interquartil descrevem os valores do *Agility t test* e média e desvio padrão descrevem os valores do *Illinois Agility Test*. As comparações entre os grupos foram feitas com o *t-test* para amostras independentes e com o teste de *Mann Whitney* para *Illinois Agility Test* e *Agility T Test*, respectivamente, enquanto as comparações referentes ao YBT foram realizadas através do teste de *Mann Whitney*, sendo os dados descritos em mediana e intervalo interquartil.

Para todo o tratamento inferencial foi aceito um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todo o tratamento foi realizado no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0.

Resultados

A descrição da amostra e o desempenho no teste de força muscular estão apresentados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1.

Estatísticas descritivas e características antropométricas

	Treinamento de Força	Fitness Funcional	p-valor
Idade (anos)	31,00 ± 3,77	30,00 ± 5,93	0,560
Estatura (m)	1,76 ± 0,09	1,75 ± 0,05	0,814
Massa Corporal (kg)	84,30 ± 12,79	84,24 ± 10,44	0,568
Índice de Massa Corporal (IMC)	26,99 ± 2,55	26,66 ± 2,27	0,154

Tabela 2.

Teste e reteste da força muscular

	Treinamento de Força	Fitness Funcional	p-valor
Supino Reto com Barra Livre 1RM (teste) (kg)	94,00 ± 29,24	83,67 ± 11,90	0,791
Supino Reto com Barra Livre 1RM (reteste) (kg)	98,40 ± 28,89	86,00 ± 13,35	0,972
Agachamento Livre 1RM (teste) (kg)	102,00 ± 34,37	116,00 ± 18,09	0,134
Agachamento Livre 1RM (reteste) (kg)	111,20 ± 31,40	119,00 ± 16,70	0,577

RM- repetições máximas

No que diz respeito a comparação de força relativa entre os grupos, não foram observadas diferenças nem no exercício de membros superiores ($p=0,226$), nem no exercício de membros inferiores ($p=0,489$) (Tabela 3).

Tabela 3.

Força relativa de membros superiores e membros inferiores de cada modalidade (unidades arbitrárias)

Modalidade	Exercício	
	Supino	Agachamento
Treinamento de Força	1,18 ± 0,31	1,35 ± 0,4
Fitness Funcional	1,04 ± 0,13	1,45 ± 0,11
p-valor	0,226	0,489

No FMSTM o grupo FF obteve uma pontuação significativamente maior em relação ao grupo TF ($p=0,038$) (Tabela 4).

Tabela 4.

Análise dos padrões de movimento através do FMSTM para cada modalidade (escore apresentado em unidades arbitrárias)

Modalidade	FMS TM
Treinamento de Força	14,5 (13,75-17,25)
Fitness Funcional	17 (16,25-18)*
p-valor	0,038

* = Diferença significativa em relação ao grupo TF ($p < 0,05$).

A tabela 5 ilustra os resultados da comparação nos testes de agilidade entre os dois grupos. No *Illinois Agility Test* não ocorreu diferença significativa entre os grupos ($p=0,154$), porém no *Agility T Test* o grupo FF realizou em um tempo significativamente menor quando comparado ao grupo TF ($p=0,002$). Já a tabela 6 ilustra os dados referentes à comparação do controle postural dinâmico entre os grupos.

Tabela 5.

Desempenho nos testes de capacidade de mudança de direção/agilidade em cada modalidade

Modalidade	Teste	
	Illinois Agility Test	Agility T Test
Treinamento de Força	19,18 ± 2,49 s	8,73 (8,34-9,87) s
Fitness Funcional	20,46 ± 1,5 s	6,58 (6,42-7,53)* s
p-valor	0,154	0,002*

* = Diferença significativa em relação ao grupo "Treinamento de Força" ($p < 0,05$); s = segundos.

A tabela 6 ilustra os resultados da comparação no teste de equilíbrio dinâmico entre os dois grupos para cada uma das direções avaliadas.

Tabela 6.

Análise do equilíbrio dinâmico através do YBT para cada modalidade (alcance em cm)

YBT	Grupos		
	Treinamento de Força	Fitness Funcional	p-valor
Anteroposterior direito	44,5 (37-57,5)	48,5 (44,5-55,75)	0,198
Anteroposterior esquerdo	43,75 (38,13-54,13)	49,75 (45,63-55,75)	0,21
Posterolateral direito	84,66 ± 9,75	81,75 ± 19,78	0,657
Posterolateral esquerdo	82,75 (79,25-102)	89 (78,75-92,88)	0,692
Posteromedial direito	79,16 ± 9,67	81,65 ± 9,6	0,554
Posteromedial esquerdo	75 (71,37-87)	87,25 (81,37-96,75)	0,017*

* = Diferença significativa em relação ao grupo "Treinamento de Força"

(p<0,05)

Discussão

O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho, equilíbrio dinâmico e o padrão de movimento de praticantes de TF e FF utilizando os testes *Illinois Agility Test*, *Agility T Test*, YBT e FMSTM. Que se saiba até o momento este é o primeiro estudo na literatura que compara variáveis associadas ao treinamento entre praticantes de TF e FF. Os resultados observaram um melhor desempenho para o grupo FF no *Agility T Test* (p=0,002) e no escore total no FMSTM (p=0,038), mas não no *Illinois Agility Test* (p=0,154), na força muscular relativa (supino reto: p=0,226; agachamento: p=0,489).

Suchomel et al. (2016) conduziram uma revisão de literatura elucidando os potenciais benefícios do desenvolvimento da força muscular no desempenho atlético. Para a literatura científica parece bem estabelecido que quanto maior a força muscular mais aprimoradas serão as respostas de força-tempo (ex. taxa de desenvolvimento de força, saltos e corridas com mudanças de direção) (Suchomel et al., 2016). Essas adaptações podem nos levar a hipotetizar que a força muscular total relativa pode ter exercido influência no desempenho físico tanto de praticantes de TF quanto de FF. No entanto, cabe ressaltar que não foram observadas diferenças significativas entre os grupos no que tange a força relativa (Tabela 3) dos avaliados, mas observou diferenças significativas no desempenho do *Agility T Test* (Tabela 5), indicando que o desempenho em testes de capacidade de mudança de direção não dependem exclusivamente das adaptações advindas da capacidade de produção de força concêntrica. De acordo com Chaouachi et al. (2012), os determinantes do desempenho em uma tarefa de capacidade de mudança de direção parecem se alterar a depender do teste aplicado, o que pode justificar a ausência de diferenças significativas entre os grupos no *Illinois Agility Test*. Ainda, a força relativa não foi mensurada em seu caráter de potência que pode estar mais associada com tarefas onde a demanda de geração de força depende da sua produção no menor tempo possível.

Nesse sentido, Costa et al., 2021 compararam os efeitos de oito semanas de treinamento de CrossFit[®] e de treinamento de força tradicional sobre diferentes expressões de força. Os autores observaram que, quando o volume de treinamento está equalizado, ambos os modelos de treinamento foram eficientes para desenvolvimento da potência muscular, força máxima e resistência muscular localizada, o que reforça os achados do estudo atual, expresso pela ausência de diferenças significativas entre ambos os grupos no que tange a força muscular relativa.

Para Cook et al. (2006) um adequado padrão de movimento se interrelaciona com o tripé de força, mobilidade e estabilidade. Os resultados da Tabela 4 no presente estudo indica diferença significativa no escore total do FMSTM

apontando melhor desempenho para o grupo FF em comparação ao grupo TF ($\Delta=2,5$ mediana; p=0,038). Uma das premissas principais do FF é o uso de movimentos considerados funcionais, ou seja, exercícios multiarticulares, multisegmentares, baseados na estabilidade dinâmica, onde uma estabilização central deve ocorrer para eficiente movimentação das extremidades (De Oliveira et al., 2023). O uso desse modelo de treinamento difere drasticamente daquele que normalmente é adotado pelo treinamento de força tradicional, o que pode justificar o melhor desempenho dos praticantes de FF nesta bateria de avaliação. Diversos estudos utilizaram o FMSTM como preditor de desempenho funcional (Moran et al., 2017; Chang et al., 2020) em jogadoras de netball (Kovac, et al., 2022), jogadores de futebol (Marques et al., 2017; Medeiros et al., 2019) e em diferentes modalidades esportivas (Chang et al., 2020). Apesar da diferença estatística, as medianas de ambos os grupos apresentaram valores superiores ao limite de corte mínimo (14 pontos totais) indicando assim um baixo risco de lesão (Cook et al., 2006). Assim como discutido anteriormente, parece que as características típicas do FF manipulam um maior número de habilidades físicas específicas, possibilitando assim um melhor desempenho o funcional no FMSTM.

Um melhor desempenho no FMSTM pode estar relacionado com um melhor equilíbrio dinâmico. Foi possível observar que, nessa amostra, o grupo FF apresentou melhor desempenho na direção posteromedial do YBT (p = 0,017). Cabe ressaltar que o desempenho adequado tanto no FMSTM quanto no YBT pode estar associado com uma melhor amplitude de movimento articular de membros inferiores, o que pode justificar esses resultados. É sugerido que investigações futuras observem os quais de amplitude articular, articulação por articulação, advindos desses modelos de treinamento em investigações futuras.

Apesar dos achados interessantes deste estudo, algumas limitações precisam ser mencionadas. Não foi realizada avaliação da amplitude de movimento nos exercícios de agachamento, fato este que pode delimitar a interpretação do FMSTM e do YBT. Adicionalmente, as descobertas são limitadas a uma amostra relativamente pequena (n = 22) de conveniência, o que requer cautela ao extrapolar para amostras maiores ou outras populações.

Conclusões

O desempenho em testes de força muscular é similar entre praticantes de treinamento de força e de *fitness* funcional, assim como a capacidade de mudança de direção quando mensurada através do *Illinois Agility Test*. No entanto, quando avaliados através do *Agility T-test*, os praticantes de *fitness* funcional parecem desempenhar melhor essa qualidade física. No que tange a habilidade de desempenhar padrões básicos de movimento, os praticantes de *fitness* funcional apresentaram melhor desempenho. Adicionalmente, os

praticantes de FF apresentaram melhor equilíbrio dinâmico, mensurado através da direção posteromedial do YBT.

Agradecimentos

Esse estudo foi apoiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, No. E-26/211.104/2021) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES, Finance Code 001; No. 88881.708719/2022-01, No. 88887.708718/2022-00 e No 88887.835805/2023-00).

Referências

- ACSM (2018). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Asadi, A., Saez de Villarreal, E., & Arazi, H. (2015). The Effects of Plyometric Type Neuromuscular Training on Postural Control Performance of Male Team Basketball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 29(7), 1870–1875.
- Barreto, A. C., Medeiros, A. P., Araujo, G. da S., Vale, R., Vianna, J. M., Alkimin, R., Serra, R., Leitão, L., Reis, V. M., & Novaes, J. da S. (2023). Heart rate variability and blood pressure during and after three CrossFit® sessions. *Retos*, 47, 311–316.
- Beck T. W. (2013). The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. *Journal of strength and conditioning research*, 27(8), 2323–2337.
- Berger, R. A. (1961). Determination of resistance load for 1-RM and 10-RM. *Journal of the Association of Physical and Mental Rehabilitation*. 51, 100-110.
- Chang, W. D., Chou, L. W., Chang, N. J., & Chen, S. (2020). Comparison of Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test, and Physical Fitness in Junior Athletes with Different Sports Injury Risk. *BioMed research international*, 2020, 8690540.
- Chaouachi, A., Manzi, V., Chaalali, A., Wong, delP., Chamari, K., & Castagna, C. (2012). Determinants analysis of change-of-direction ability in elite soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 26(10), 2667–2676.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of functional – part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 1(2), 62-72.
- Costa, F., Parodi Feye, A. S., & Magallanes, C. (2021). Effects of traditional strength training vs CrossFit on different expressions of strength. *Retos*, 42, 182–188.
- De Oliveira, F., Paz, G. A., Corrêa Neto, V. G., Alvarenga, R., Marques Neto, S. R., Willardson, J. M., & Miranda, H. (2023). Effects of Different Recovery Modalities on Delayed Onset Muscle Soreness, Recovery Perceptions, and Performance Following a Bout of High-Intensity Functional Training. *International journal of environmental research and public health*, 20(4), 3461.
- dos Santos Duarte Junior, M.A., López-Gil, J.F., Caporal, G.C., & Mello, J. B. (2022). Benefits, risks and possibilities of strength training in school Physical Education: a brief review. *Sport Sciences for Health* 18, 11–20.
- Faul, F., Eedfelder, E., Lang, A-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*. 39, 175-191. doi: 10.3758/bf03193146.
- Feito, Y., Heinrich, K. M., Butcher, S. J., & Poston, W. S. C. (2018). High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports (Basel, Switzerland)*, 6(3), 76. doi: 10.3390/sports6030076.
- Gribble, P. A., Hertel, J. (2004). Effect of lower-extremity muscle fatigue on postural control. *Arch Phys Med Rehabil*. 85(4), 589–592. doi: 10.1016/j.apmr.2003.06.031.
- Heinrich, K. M., Patel, P. M., O'Neal, J. L., & Heinrich, B. S. (2014). High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study. *BMC public health*, 14, 789.
- Kovac, D., Krkeljas, Z., & Venter, R. (2022). Effect of six-week traditional resistance and functional training on functional performance in female netball players. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 14(1), 10.
- Marques, V. B., Medeiros, T. M., de Souza Stigger, F., Nakamura, F. Y., & Baroni, B. M. (2017). The Functional Movement Screen (FMS™) in elite young soccer players between 14 and 20 years: composite score, individual test scores and asymmetries. *International journal of sports physical therapy*, 12(6), 977–985.
- McDougle, J. M., Mangine, G. T., Townsend, J. R., Jajtner, A. R., & Feito, Y. (2023). Acute physiological outcomes of high-intensity functional training: a scoping review. *PeerJ*, 11, e14493.
- Medeiros, D. M., Miranda, L. L. P., Marques, V. B., de Araujo Ribeiro-Alvares, J. B., & Baroni, B. M. (2019). Accuracy of the Functional Movement Screen (FMS™) active straight leg raise test to evaluate hamstring flexibility in soccer players. *International journal of sports physical therapy*, 14(6), 877–884.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of sports science & medicine*, 5(3), 459–465.
- Moran, R. W., Schneiders, A. G., Mason, J., & Sullivan, S. J. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 51(23), 1661–1669.
- Raya, M. A., Gailey, R. S., Gaunaud, I. A., Jayne, D. M., Campbell, S. M., Gagne, E., Manrique, P. G., Muller, D. G., & Tucker, C. (2013). Comparison of three agility tests with male service members: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of rehabilitation research and development*, 50(7), 951–960.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(10), 1419–1449.
- Young, W. B., McDowell, M. H., & Scarlett, B. J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of strength and conditioning research*, 15(3), 315–319.