

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

LAURA DE LIMA SANTOS

EFEITO DA INTERFERÊNCIA ENTRE TREINOS CONCORRENTES DO TIPO FORÇA
E AERÓBIO VERSUS DO TIPO AERÓBIO E FORÇA

Uberlândia

2023

LAURA DE LIMA SANTOS

EFEITO DA INTERFERÊNCIA ENTRE TREINOS CONCORRENTES DO TIPO FORÇA
E AERÓBIO VERSUS DO TIPO AERÓBIO E DE FORÇA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia como exigência parcial para obtenção da conclusão de graduação em Bacharelado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Gularte De Agostini

Uberlândia

2023

EFEITO DA INTERFERÊNCIA ENTRE TREINOS CONCORRENTES DO TIPO FORÇA
E AERÓBIO VERSUS DO TIPO AERÓBIO E DE FORÇA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia como exigência parcial para obtenção da conclusão de graduação em Bacharelado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Gularte De Agostini

BANCA EXAMINADORA

Presidente: _____

Prof. Dr. Guilherme Gularte De Agostini – FAEFI/UFU

Membro 1:

Prof. Dr. João Elias Dias Nunes – FAEFI/UFU

Membro 2:

Prof. Dr. Rodney Coelho da Paixão – FAEFI/UFU

Uberlândia

2023

RESUMO

Com uma metodologia própria o Crossfit inclui movimentos funcionais, constantemente variados e praticados em alta intensidade. Tem o intuito de desenvolver condicionamento físico da forma mais ampla possível e para isso lança mão do treinamento concorrente quando mescla em uma mesma sessão de treino exercícios ginásticos, aeróbicos e de levantamento de peso, provocando o surgimento do efeito da interferência em seus praticantes. A interferência refere-se à mescla de treinamentos de qualidades físicas diferentes com nenhum ou pouco descanso entre elas e se tratando do CrossFit é muito comum exercícios de força praticados em conjunto à exercícios aeróbios. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo verificar se há interferência em treinos realizados na ordem força/aeróbio e aeróbio/força e detectar qual das duas ordens de realização do treino concorrente provoca maior interferência. Quatorze voluntários, praticantes de CrossFit foram testados para 1RM de levantamento terra, desempenho aeróbico máximo no burpee e desempenho no levantamento terra à 70% 1RM em situações isoladas e em situações de treinos concorrentes com o intuito de se verificar o efeito do treino de força no desempenho aeróbio e vice-versa. Os principais achados foram que os dois treinos interferem no desempenho dos testes subsequentes, sendo que o treino aeróbio interfere mais no desempenho do teste de força.

Palavras-chave: Interferência. Treinamento Concorrente. CrossFit.

ASBTRACT

With its distinctive methodology, CrossFit incorporates functional movements that are constantly varied and performed at high intensity. The goal is to develop overall physical fitness to the fullest extent possible, utilizing concurrent training by blending gymnastics, aerobic and resistance exercises in the same workout session, thereby inducing the interference effect in its practitioners. Interference refers to the combination of different physical qualities in training with little or no rest between them. In the context of CrossFit, it is common to integrate strength exercises with aerobic exercises. In this study, the goal is to investigate if there is interference in training sessions performed in the order of strength/aerobic and aerobic/strength, and identify which of the two sequences of concurrent training induces greater interference. Fourteen volunteers, CrossFit practitioners, were tested for 1RM deadlift, maximal aerobic performance in burpees, and performance in the deadlift at 70% 1RM in isolated situations and concurrent training scenarios to assess the impact of strength training on aerobic performance and vice versa. The main findings indicate that both types of training interfere with subsequent test performance, with aerobic training having a greater impact on strength test performance.

Keywords: Interference. Concurrent Training. CrossFit.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	MÉTODO	8
2.1	Desenho experimental	8
2.2	Dos voluntários.....	9
2.3	Dos exercícios escolhidos	10
2.4	Dos pré-testes realizados	10
2.5	Dos treinos e dos pós testes realizados	11
2.6	Análise Estatística.....	13
3	RESULTADOS	13
4	DISCUSSÃO.....	15
5	CONCLUSÃO.....	17
	REFERÊNCIAS	18
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOBRE O INTERESSE EM SER VOLUNTÁRIO NOS TESTES	19
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	20

1 INTRODUÇÃO

O Guia de Treinamento de Nível 1 da CrossFit define a modalidade por meio de três características principais: (1) *movimentos funcionais*, qual descreve exercícios físicos que focam em trabalhar os padrões de movimento mais relacionados ao dia a dia, mas também que podem ser expandidos para a função específica de qualquer esporte - em resumo entende-se por treinar a função; (2) *movimentos constantemente variados*, indicando a ideia de que o corpo humano é projetado para funcionar como um sistema integrado que visa desenvolver a força, a estabilidade, a mobilidade, a coordenação e a resistência necessárias para realizar atividades comuns e por isso, os movimentos no CrossFit são variados na intensidade bem como na função: levantar objetos, agachar, empurrar, puxar, saltar etc; e por fim (3) *alta intensidade*, isto é, os movimentos no CrossFit são feitos no limite físico e psicológico do indivíduo, sempre mantendo a segurança em primeiro lugar. A alta intensidade é a variável que mais está associada com as melhores respostas adaptativas fisiológicas para promover otimização do desempenho (CROSSFIT, 2021).

Para reunir estas três características dentro de uma sessão estruturada de aula, o CrossFit usa exercícios monoestruturais (movimentos repetitivos e cíclicos que podem ser mantidos por longos períodos de tempo), como pedalar, remar e nadar; exercícios ginásticos, (englobam o controle do próprio corpo), como barra fixa, flexões, subidas de corda e invertidas e exercícios de levantamento de peso (exercícios que contenham movimentação de carga externa) como agachamentos, levantamento terra, desenvolvimentos etc. (CROSSFIT, 2021).

Baseado na definição e nas características das aulas de CrossFit fica claro que o objetivo desta modalidade é desenvolver o condicionamento físico da forma mais abrangente possível, porém numa importância homogênea, visando a harmonia entre o maior número possível de habilidades e qualidades físicas diferentes, denotando a devida importância de todas igualmente. Para tal a metodologia CrossFit é desenvolvida por meio de quatro modelos de condicionamento físico que sustentam e direcionam o treinamento da modalidade.

O primeiro modelo trata das dez habilidades físicas (resistência cardiorrespiratória, resistência muscular, força, flexibilidade, potência, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão) e indica que o atleta mais bem condicionado é completo nessas dez habilidades. O segundo, chamado de *hopper* simula um bingo com tarefas aleatórias e exercícios combinados de diversas formas, sendo o atleta mais bem condicionado aquele que apresentar os melhores resultados em tarefas inimagináveis contidas neste bingo. O terceiro modelo é fundamentado nas três vias metabólicas energéticas, a fosfocreatina, a via glicolítica

e a via oxidativa e diz que o atleta mais bem condicionado tem um bom desempenho energético nas três vias. O quarto e último modelo é o modelo do bem-estar e da saúde geral, onde o atleta mais bem condicionado apresenta os marcadores de saúde (pressão arterial, nível de triglicerídeos, massa muscular, densidade óssea etc.) dentro de todas as faixas de normalidade e acima de um estado de bem-estar e de um estado de doença (CROSSFIT, 2021).

Baseado em seus objetivos e características de aulas em grupo, o CrossFit tem como alicerce central o treinamento concorrente, que segundo Vechin et al. (2021) tem a característica de mesclar treinos de qualidades físicas diferentes com nenhum ou pouco intervalo entre eles. O mais comum treino concorrente é o de força e aeróbio em uma mesma sessão, porém há diversos tipos de treinos concorrentes, seja por modalidades diferentes ou por períodos de intervalo entre eles diferentes. O fenômeno da “concorrência” gera interferência de uma modalidade na outra (ciclismo no halterofilismo) ou de uma qualidade física na outra (aeróbio na força) e geralmente a interferência é devido a questões cardiorrespiratórias, neuromotoras e metabólicas, conforme for o desenho do treino concorrente.

A adaptação ao exercício físico está ligada ao estímulo do exercício em questão. Treinamento de força com resistência externa provoca adaptações neurais e musculares – hipertrofia das células musculares – sem nenhuma ou pouca alteração na capacidade de captar e utilizar oxigênio (HICKSON, 1980 apud GOLLNICK et al. 1972; THORSTENSSON et al. 1976). Já o treinamento aeróbico de longa duração e baixa resistência externa provoca alterações fisiológicas tais como, aumento das mitocôndrias das células musculares, aumento de mioglobina muscular, aumento da capacidade de captar e utilizar oxigênio e aumento na capacidade de produzir trabalho por muito tempo, sendo tudo isso sem aumento de força ou hipertrofia (HICKSON, 1980 apud ALLEN et al. 1976; GETTMAN et al. 1978; WILMORE et al. 1978).

Docherty e Sporer (2000) apontam a falta de consenso na literatura atual acerca dos mecanismos de interferência quando se combina os treinamentos de força e aeróbico e isso se deve ao fato de diferentes intervenções serem usadas para estudar tais mecanismos. Treinamento aeróbico em intensidades máxima e submáxima, treinamento longo e contínuo ou treinamentos curtos e intervalados ou até uma combinação de treinamento contínuo e intervalados aparecem nos estudos que analisam o efeito da interferência. A duração dos estudos é outro fator, variando de 7 a 20 semanas, além dos indivíduos testados apresentarem diferentes tempos de experiência com treinamento.

Como já dito e analisando que o efeito da interferência dentro de um treino concorrente acarreta em adaptações crônicas é possível inferir que no CrossFit sempre haverá tal efeito.

Como dentro do corpo de trabalhos já publicados sobre CrossFit ainda há lacunas a serem preenchidas é de suma importância saber o tamanho da interferência entre treinos concorrentes do tipo força/aeróbio e aeróbio/força. Tal conhecimento é necessário pois ajudaria treinadores e atletas a organizarem melhor suas sessões de treinamento afim de diminuir a interferência negativa de um treino no outro e com isso, potencializarem os ganhos cronicamente.

Logo, baseado no descrito acima, o objetivo deste trabalho é (1) verificar se há interferência em treinos realizados na ordem força/aeróbio e aeróbio/força e (2) detectar qual das duas ordens de realização do treino concorrente provoca maior interferência.

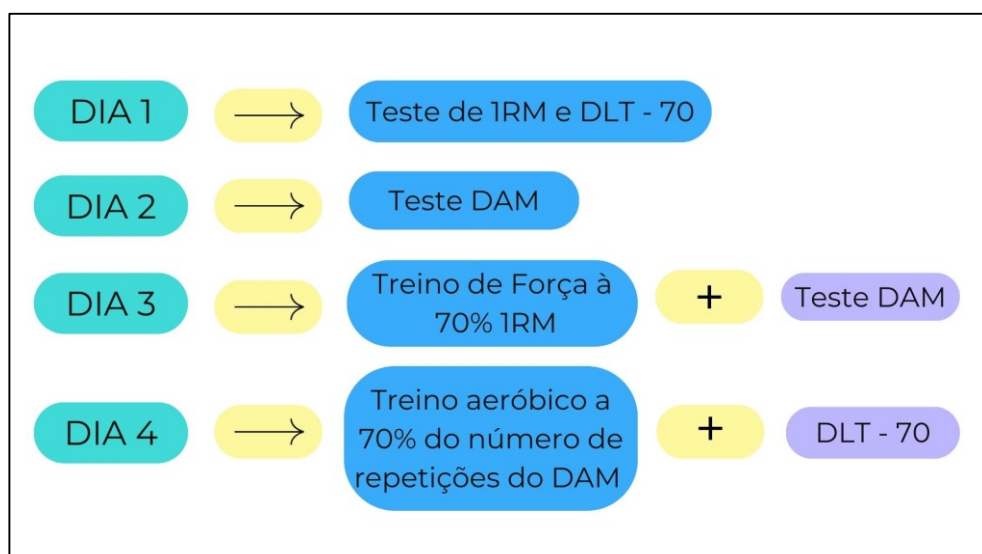
2 MÉTODO

2.1 Desenho experimental

Os voluntários deste trabalho serão submetidos a quatro dias de testes no box Flow Fitness Triângulo, assim distribuídos: 1º dia, teste de força máxima (1RM) no levantamento terra e teste de desempenho no levantamento terra à 70% da 1RM (DLT-70); 2º dia, teste de desempenho aeróbio máximo (DAM) por meio do máximo de repetições de burpee em um minuto; 3º dia, treino de força à 70% da 1RM no levantamento terra seguido de realização do teste DAM (DAM cansado) e 4º dia, treino aeróbio à 70% do número máximo de repetições no DAM no menor tempo possível, seguido de realização do DAM (DAM cansado).

A Figura 1 mostra o desenho experimental do estudo:

Figura 1 – Desenho experimental do estudo.



Fonte: Autora (2023).

2.2 Dos voluntários

Quatorze voluntários de ambos os sexos participaram deste estudo, todos praticantes de CrossFit há no mínimo 1 ano, saudáveis e sem lesões no momento dos testes ou interrupção no treinamento há no mínimo 6 meses. Todos são alunos regularmente matriculados no box Flow Fitness Triângulo, onde realizam todo seu treinamento e no mesmo local onde foram avaliados.

A Tabela 1 abaixo mostra os dados de caracterização da amostra.

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

Voluntários	Idade	Peso (kg)	Altura (m)	1RM Levantamento Terra (Kg)
1	46	59	1,58	80
2	39	74	1,78	148
3	32	68	1,64	90
4	40	73	1,65	120
5	37	94	1,84	161
6	35	58	1,54	95
7	31	90	1,73	167,5
8	35	58	1,58	105
9	31	78	1,73	130
10	29	73	1,62	155
11	19	60	1,67	92,5
12	36	95,4	1,87	175
13	32	75	1,74	136
14	28	67,8	1,71	105
Média	33,57	73,09	1,69	125,69

Fonte: Autora (2023).

Os voluntários preencheram um questionário inicial (ANEXO A) de interesse em participar deste estudo e estando de acordo, bem como se encaixando nos pré-requisitos preencheram em seguida o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - (ANEXO B), o qual consta o objetivo deste estudo, além de breve explicação sobre os testes, resguardando a possibilidade de desistência e não continuidade no processo. No TCLE consta ainda um número de telefone e e-mail da autora para que o participante possa entrar em contato para esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir. Ademais, é preservada a identidade dos participantes da pesquisa.

2.3 Dos exercícios escolhidos

Dois exercícios foram escolhidos para a realização deste trabalho: levantamento terra com característica predominante de força e burpee com alta demanda aeróbia.

O levantamento terra consiste em erguer a barra do chão até o corpo assumir uma postura ereta (VILAÇA; SARAMAGO, 2021). É um movimento multiarticular e que recruta grande massa corporal. Juntamente com o agachamento e supino, compõe a tríade dos exercícios de levantamentos básicos e justamente por ser básico e fundamental na rotina dos praticante de CrossFit foi escolhido para o escopo de trabalho.

O exercício com alta demanda aeróbia escolhido foi o burpee, que consiste na transição rápida da posição horizontal para a vertical, realizado por meio de flexões e extensões dos joelhos, quadris, ombros e cotovelos simultaneamente. Tal movimentação multiarticular simultânea eleva muito a demanda cardiorrespiratória. O burpee é um dos exercícios mais comuns na rotina de programação de um box de CrossFit, além de ser de simples execução.

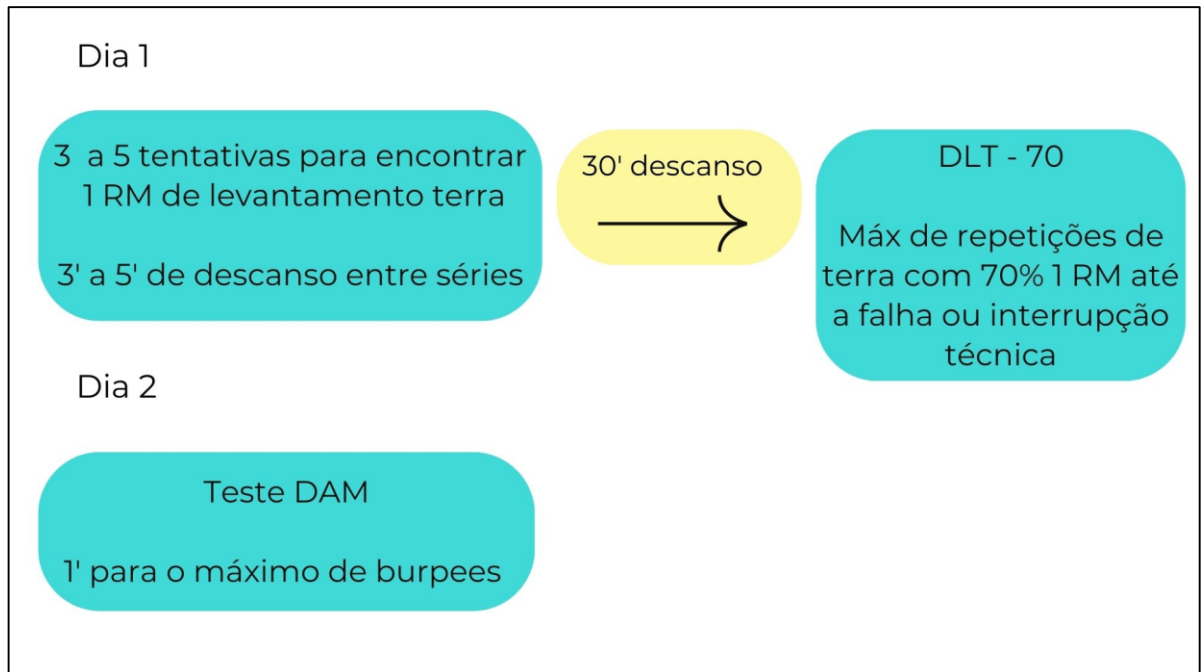
2.4 Dos pré-testes realizados

Os testes a serem realizados antes das sessões de treinos concorrentes seguiram o seguinte padrão:

- Dia 1: teste de 1RM no levantamento terra - três a cinco tentativas com três a cinco minutos de descanso entre as tentativas para determinar a maior carga (1RM – 100%) que o voluntário consegue erguer do chão na mecânica correta do levantamento terra. Trinta minutos após o término do teste de 1RM, segue-se para o DLT-70 (DLT descansado), o qual consiste em realizar o maior número de repetições no levantamento terra com 70% de 1RM, tendo como limitante para interrupção deste a falha concêntrica ou a perda da qualidade técnica, sendo este último julgado pela pesquisadora.
- Dia 2: realização do teste DAM - maior número de repetições de burpee durante 1 minuto (DAM descansado).

O esquema na Figura 2 mostra a sequência dos pré-testes dos dias 1 e 2.

Figura 2 – Sequência dos pré-testes dos dias 1 e 2.



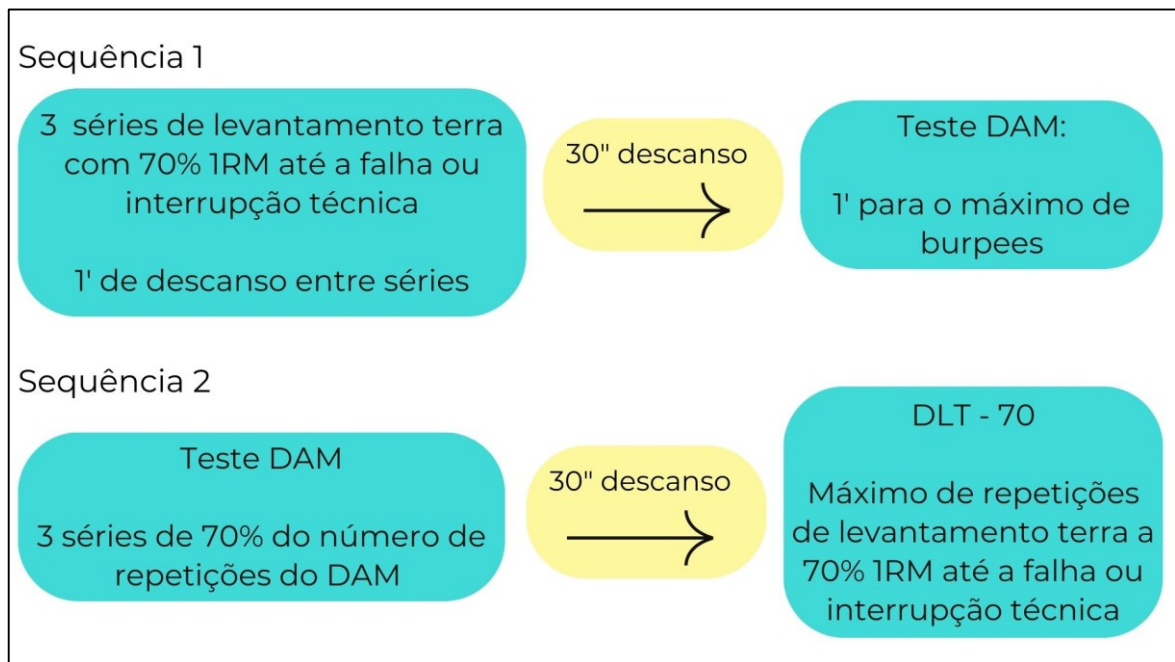
Fonte: Autora (2023).

2.5 Dos treinos e dos pós testes realizados

Nos dois dias de treinos concorrentes (dia 3 e dia 4), os voluntários realizaram em ordem aleatória uma das duas sequências de treino descritas abaixo, uma em cada dia, conforme mostra Figura 3.

- Sequência 1: 3 séries de levantamento terra com 70% de 1RM até a falha concêntrica com 1 minuto de intervalo entre cada série, seguido de 30 segundos de recuperação para então realização do DAM (DAM cansado).
- Sequência 2: 3 séries de 70% do número de repetições do DAM o mais rápido possível com 1 minuto de intervalo entre elas, seguido de 30 segundos de recuperação para então realização do teste de DLT-70 (DLT cansado).

Figura 3 – Sequência de treino e pós-testes.



Fonte: Autora (2023).

A Tabela 2 mostra os aquecimentos utilizados nos dias de teste do estudo.

Tabela 2 – Aquecimento padrão usado nos dias de intervenção.

DIA 1		DIA 2
3 Rounds 10 Levantamento Terra 10 Remada Curvada 200m Remo Obs.: 1º Round barra vazia 2º e 3º Round com carga leve	Séries com progressão de carga: 1x8 1x6 1x4 3x1	3 Rounds 10 Meio - Burpee 200m Remo 10 Flexões de Braço
DIA 3 e DIA 4		
3 Rounds 10 Levantamento Terra 10 Remada Curvada 200m Remo Obs.: 1º Round barra vazia e 2º e 3º Round com carga leve		Progressão de carga 1x10 - 40% 1RM 1x8 - 60% 1x6 - 70% 5 Burpees a cada round

Fonte: Autora (2023).

O número de repetições de levantamento terra anterior e posterior ao treino de burpee foi utilizado para calcular o efeito do treino de força no desempenho aeróbio máximo. De maneira inversa, o número de repetições de burpee anterior e posterior ao treino de levantamento terra foi utilizado para calcular o efeito do treino aeróbio no desempenho de força. A taxa de interferência foi calculada tanto de forma absoluta quanto relativa, comparando o número de repetições realizadas na situação descansada versus cansada.

2.6 Análise Estatística

Após verificação da normalização dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, os dados foram considerados normais ($p > 0,05$). Para comparação entre o número absoluto de repetições das quatro situações: (1) DLT descansado; (2) DAM descansado; (3) DLT cansado pós treino de burpee e (4) DAM cansado após treino de levantamento terra foi realizada a ANOVA de one-way com post hoc de Fisher. O teste T de Student para variáveis dependentes foi utilizado para verificar a diferença relativa entre a diminuição do número de repetições na situação pós treino entre os dois testes (DLT-70 e DAM). Por fim, o teste de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a relação entre o desempenho no DLT versus DAM nas duas situações. O nível de significância foi de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

A Tabela 3 mostra os resultados individuais e os valores médios \pm desvio padrão dos testes pré e pós e as diferenças absoluta e relativa do número de repetições.

Tabela 3 – Resultados dos testes de desempenho do DLT e DAM nas situações descansado e cansado para valores absolutos e relativos.

Voluntários	Testes		Treinos + Testes		Resultados Absolutos e Relativos			
	DLT TRM 70%	DAM 1 min.	Terra + DAM 3x70%-TRM	Burpee + DLT 3x70%DAM >V	DLT Pré-Pós	DAM Pré-Pós	DLT Pré-Pós	DAM Pré-Pós
	N° Reps	N° Reps	N° Reps	N° Reps	Absoluto (Rep)		Relativo (%)	
1	35	24	16	13	22	8	62,9	33,3
2	23	29	24	7	16	5	69,6	17,2
3	30	24	16	14	16	8	53,3	33,3
4	17	19	15	5	12	4	70,6	21,1
5	25	23	20	10	15	3	60,0	13,0
6	26	23	21	27	-1	2	-3,8	8,7
7	14	24	16	8	6	8	42,9	33,3
8	15	22	20	12	3	2	20,0	9,1
9	22	24	18	7	15	6	68,2	25,0
10	17	32	27	15	2	5	11,8	15,6
11	20	25	20	12	8	5	40,0	20,0
12	10	28	26	5	5	2	50,0	7,1
13	10	23	20	6	4	3	40,0	13,0
14	24	27	18	14	10	9	41,7	33,3
Média	20,57	24,79	19,79	11,07	9,50	5,00	44,78	20,23
Desvio Padrão	7,28	3,26	3,75	5,78	6,69	2,48	22,56	9,89

Fonte: Autora (2023).

Como visto na Tabela 3, o número absoluto de repetições quando comparado entre as quatro situações: (1) DLT descansado, (2) DAM descansado, (3) DLT cansado e (4) DAM cansado foram significativamente diferentes quando comparados entre si (ANOVA com post hoc de Fisher, $p < 0,05$), exceto na situação descansado, onde não houve diferença entre o DLT descansado e o DAM descansado, indicando que ambos os treinos diminuíram o desempenho nos testes subsequentes, porém, esta diminuição foi maior na situação treino de burpee seguido do DLT.

Quando verificada a diferença relativa entre a diminuição do desempenho nas situações pós treino, os valores de $44,78 \pm 22,56\%$ e de $20,23 \pm 09,90\%$, respectivamente para treino de burpee seguido de DLT e treino de levantamento terra seguido de DAM foram significativamente diferentes ($p < 0,01$).

Quando verificada a relação entre DLT versus DAM ambos na situação descansada não houve correlação significativa entre eles ($r = 0,06$). Porém, quando verificada as correlações DLT descansado x DLT cansado e DAM descansado x DAM cansado os valores respectivos foram de $r = 0,50$ e $r = 0,70$, sendo esta última significativa para $p < 0,05$.

Os valores médios \pm desvio padrão da PSE não foram significativamente diferentes ($p > 0,05$), conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Percepção subjetiva de esforço dos voluntários nos treinos seguidos de pós-testes.

Voluntários	Treino força + DAM	Treino aeróbico + DLT
1	5	4
2	4	5
3	4	3,5
4	5	3
5	4	5
6	3	5
7	5	4
8	4	5
9	3	5
10	3	5
11	5	4
12	4	5
13	4	5
14	5	4
Média	4,14 ± 0,77	4,46 ± 0,69

Fonte: Autora (2023).

4 DISCUSSÃO

Os principais achados encontrados neste trabalho foram que os dois treinos interferem no desempenho dos testes subsequentes, sendo que o treino realizado com maior característica cardiorrespiratória interfere mais no desempenho do teste neuromotor do que o treino com característica neuromotora pode interferir no teste cardiorrespiratório. Além disso, não foi encontrada correlação significativa entre os dois testes na situação descansada (DLT x DAM), porém, entre os mesmos testes nas diferentes condições, descansada e cansada, a correlação foi significativa somente no DAM.

Wilson et al (2012) analisa as adaptações que acontecem com o treinamento concorrente e salienta que o exercício resistido desenvolve a musculatura esquelética com atividades de curta duração e com resistências máximas ou submáximas e o treinamento aeróbico exige produção de força baixa durante longos períodos de duração. Por isso, com certeza as adaptações fisiológicas ao exercício resistido e ao exercício aeróbico são diferentes e entram em conflito.

O exercício aeróbico aumenta a síntese de proteínas na subfração mitocondrial e o exercício de resistência aumenta a síntese de proteínas na subfração miofibrilar. Isso explica o fato de atletas de *endurance* apresentarem aumento na densidade mitocondrial e nenhuma ou pequena hipertrofia seletiva das fibras do tipo I com manutenção ou até diminuição do tamanho das fibras

do tipo 2. Já levantadores de peso e atletas que trabalham frequentemente com cargas próximas a 1RM apresentam hipertrofia das fibras do tipo 2 e diminuição na densidade mitocondrial (WILSON et al, 2012).

Dessa forma, o treinamento concorrente pode ser explicado do ponto de vista molecular, uma vez que a regulação positiva da iniciação da tradução pela via PI3K-AKT-mTOR tem seu efeito prejudicado quando o treinamento de resistência é realizado após o treinamento de *endurance*, o qual depleta grandes reservas de glicogênio. Logo, a inibição da ação dessa via embarga a regulação de processos celulares, como crescimento, proliferação, sobrevivência e metabolismo impactando na performance do treinamento resistido (WILSON et al, 2012).

Quando um tipo de treinamento é realizado imediatamente antes do segundo treinamento, é imaginável que o desempenho posterior será prejudicado por uma fadiga aguda local ou sistêmica (REED; SCHILLING; MURLASITS, 2013 apud MURLASITS, 2017).

O fato de que o treino com característica aeróbica quando realizado primeiro prejudica mais o com característica neuromotora realizado em seguida pode ser explicado segundo Docherty e Sporer (2000) pela situação aguda que indica fadiga residual maior decorrente do treino aeróbico, entretanto os valores da PSE não foram significativamente diferentes, porém, a mesma foi medida somente quinze dias após os testes, o que pode ter mascarado seus valores exatos.

Uma hipótese é que o estresse cardiorrespiratório iniba de alguma maneira a execução imediata da ativação muscular para qualquer tipo de tarefa, mais ainda para exercícios que demandam muita força e maior pressão intratorácica para sua realização, o que de certa forma dificulta a execução da manobra de Valsalva após elevado esforço cardiorrespiratório. E como o DLT exige muito desta manobra, acredita-se que a maior fadiga aguda possa ser por este mecanismo também.

O treinamento de resistência quando realizado primeiro teve menor impacto no treinamento aeróbico e isso é respaldado por Wilson et al (2012, p. 12) quando este afirma que “o treinamento concorrente em relação ao treinamento exclusivo de resistência não resultou em decréscimos no VO_2 máx, indicando que a capacidade aeróbica não é inibida quando o treinamento concorrente é realizado em relação ao treinamento exclusivo de resistência.”

A provável explicação para isso é que o treinamento de força pode aumentar a performance no treinamento de *endurance* ao possibilitar o desenvolvimento de fibras intermediárias (tipo IIa), além de ganhos de força máxima e de taxa de desenvolvimento de força, envolvendo provavelmente aprimoramentos na função neuromuscular (WILSON et al, 2012). Como os voluntários desse estudo são praticantes de CrossFit, estes provavelmente possuem mais fibras intermediárias, já que a modalidade exige uma completude das valências físicas.

Dentre as limitações deste estudo foram os exercícios escolhidos, uma vez que o burpee não é totalmente um exercício cardiorrespiratório como a corrida. O levantamento terra pode ter sua limitação pela isometria acentuada dos músculos do antebraço e não pelos extensores do quadril e do joelho, podendo a falha ter sido oriunda deste motivo e não por falta de força, já que foi unanimidade entre os voluntários que durante o DLT a pegada na barra foi um fator limitante de repetições, pois segurar a barra foi difícil e dolorido.

Ademais, o não registro da frequência cardíaca e a medida tardia da PSE, além do não controle alimentar, físico e do perfil psicológico dos voluntários atrapalharam muito a discussão mais aprofundada dos resultados.

5 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados deste trabalho, pode-se concluir que os treinos de levantamento terra e de burpee promovem o efeito agudo da interferência, porém, sendo que a interferência foi maior na sequência aeróbio/força que força/aeróbio. Isso indica possivelmente maior inibição no recrutamento de grande massa muscular de forma intensa após realizar tarefas de elevado estresse cardiorrespiratório.

REFERÊNCIAS

- CROSSFIT. **Guia de treinamento de nível 1**. 2021. Disponível em: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_L1_TG_Portuguese.pdf. Acesso em: 14. dez. 2023.
- DOCHERTY, D.; SPORER, B. A. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. **Sports Medicine**, v. 30, n. 6, dez. 2000, p. 385-394.
- HICKSON, R.C. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 45, n. 2-3, set. 1980, p. 255-263.
- MURLASITS, Z; KNEFFEL, Z; THALIB, LUKMAN. The physiological effects of concurrent strength and endurance training sequence: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, v. 36, n. 11, ago. 2017, p. 1212-1219.
- VECHIN, F.C. et al. Interference Phenomenon with Concurrent Strength and High-Intensity Interval Training-Based Aerobic Training: An Updated Model. **Sports Med**, v. 51, n. 4, jan. 2021, p. 599-605.
- VILAÇA; SARAMAGO. **Workshop Levantamentos Básicos**. Setembro de 2021. Instituto Life Center.
- WILSON, J.M. et al. Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 8, ago. 2012, p. 293-307.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOBRE O INTERESSE EM SER VOLUNTÁRIO NOS TESTES

1. E-mail

2. Nome

3. Telefone

4. Tempo de treino

- 1 a 2 anos
- 2 a 3 anos
- Mais de 3 anos

5. Tem interesse em participar como voluntário dos testes envolvidos na pesquisa intitulada: "Efeito da interferência entre treinos concorrentes do tipo força e aeróbio versus do tipo aeróbio e força"?

- Sim
- Não

6. Está lesionado no momento?

- Sim
- Não

7. Você considera ter pleno domínio da técnica (levantamento terra)?

- Sim
- Não

8. Você se considera preparado para realizar um teste de repetição máxima de levantamento terra?

- Sim
- Não

9. Você teria disponibilidade para comparecer no box Flow Fitness Triângulo duas semanas seguidas com flexibilidade de escolha entre as semanas de agosto e setembro em algum dos dias abaixo?

- Seg e qui
- Ter e sex
- Tenho disponibilidade para o fim de semana.

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa: intitulada “Efeito da interferência entre treinos concorrentes do tipo força e aeróbio versus do tipo aeróbio e força”.

Após receber os esclarecimentos a seguir e estando de acordo com os pré-requisitos necessários e ao aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em uma via, sendo está de guarda e confidencialidade do pesquisador responsável, o qual te enviará uma cópia digital por e-mail que ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

Em caso de recusa, você não será penalizado de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável: Laura de Lima Santos através do telefone: (34) 99103-3941 ou através do e-mail lauraela@gmail.com.

A presente pesquisa é motivada pela vontade de estudar o fenômeno de interferência na modalidade CrossFit. O objetivo desse trabalho é verificar se há interferência em treinos realizados na ordem força/aeróbio e aeróbio/força e existindo, qual das duas ordens de realização do treino concorrente provoca maior interferência.

A coleta de dados será realizada durante quatro dias no box Flow Fitness Triângulo, assim distribuídos: 1º dia, teste de força máxima (1RM) e de repetição máxima à 70% da 1RM do movimento levantamento terra; 2º dia, teste de desempenho aeróbio máximo (DAM) por meio do movimento burpee; 3º dia, treino de força à 70% da 1RM seguido de realização imediata do teste DAM e 4º dia, treino aeróbio à 70% do DAM seguido de realização imediata do teste de repetição máxima à 70% da 1RM.

Assinando este termo você declara que tem mais de um ano de treinamento de CrossFit, não possui lesões no momento, tem pleno domínio da técnica do levantamento terra e se considera apto para realizar um teste de repetição máxima deste movimento. Afirma que consegue comparecer no box Flow Fitness Triângulo dois dias por semana por duas semanas seguidas com flexibilidade de escolha entre as semanas de agosto e setembro de 2023.

Você será esclarecido sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar, através dos meios citados acima. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____
estou de acordo em participar da pesquisa intitulada “Efeito da interferência entre treinos concorrentes

do tipo força e aeróbio versus do tipo aeróbio e força”, de forma livre e espontânea, podendo retirar meu consentimento a qualquer momento.

_____, de _____ de _____

Assinatura do responsável pela pesquisa

Assinatura do participante