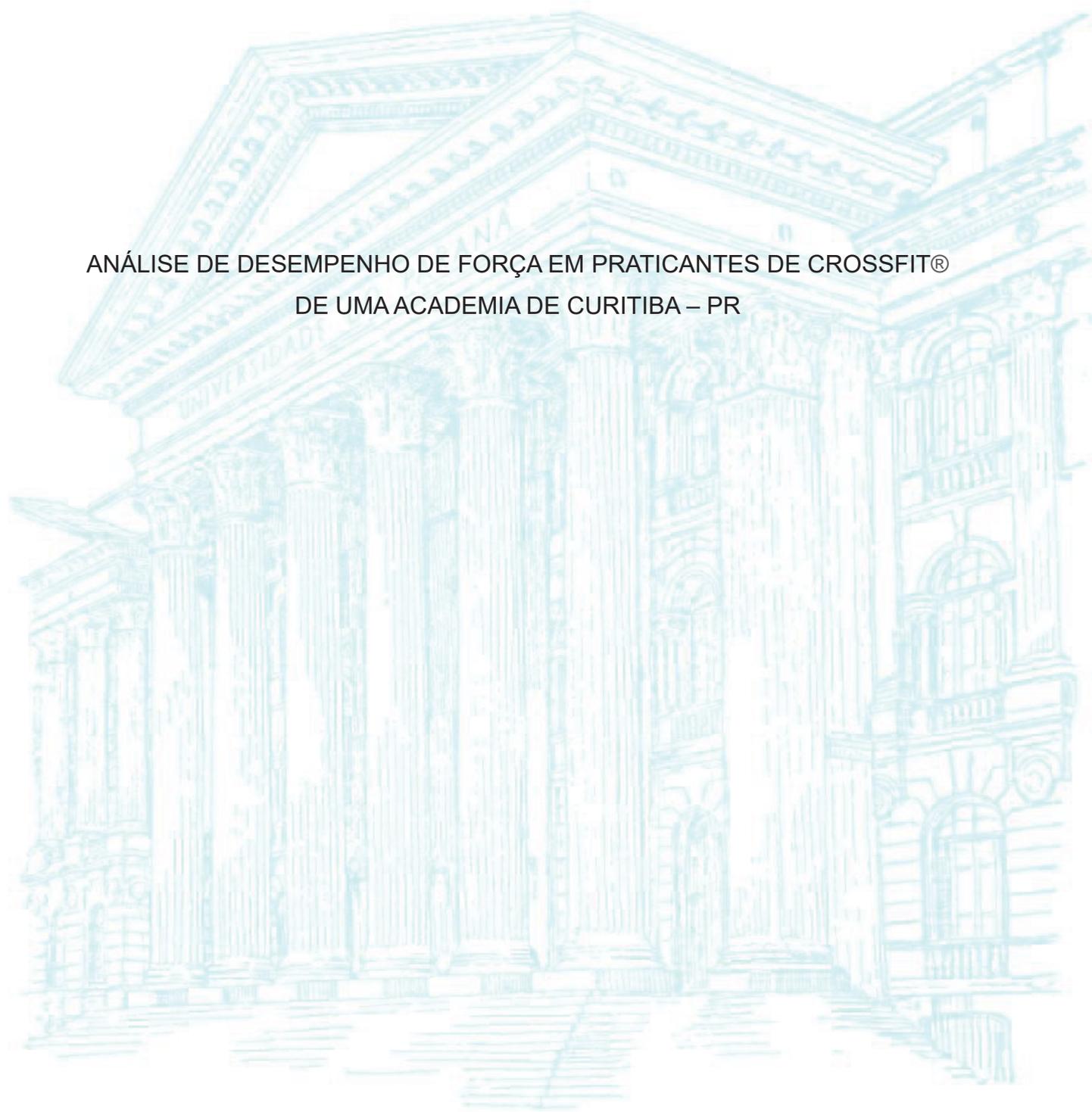


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
NOEMI DO CARMO FURQUIM
VANESSA PORTO BERNARDO

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE FORÇA EM PRATICANTES DE CROSSFIT®
DE UMA ACADEMIA DE CURITIBA – PR



CURITIBA

2024

NOEMI DO CARMO FURQUIM

VANESSA PORTO BERNARDO

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE FORÇA EM PRATICANTES DE CROSSFIT®
DE UMA ACADEMIA DE CURITIBA – PR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial ao curso de Especialização em Medicina do Exercício Físico na Promoção da Saúde, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

Orientador/Professor: Dr. Anderson Z. Ulbrich

CURITIBA

2024

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE FORÇA EM PRATICANTES DE CROSSFIT® DE UMA ACADEMIA DE CURITIBA – PR

Noemi do Carmo Furquim

Vanessa Porto Bernardo

RESUMO

CrossFit como marca registrada utiliza de métodos para melhoria do desempenho físico. Com base nisso, o presente estudo teve como intuito analisar o desempenho de força de um grupo de indivíduos praticantes de Crossfit de uma academia de Curitiba – PR. Foram avaliados 12 praticantes sendo 6 homens e 6 mulheres para análise do desempenho de força através de exercícios específicos de empurrada (Bench Press), agachamento (Back Squat) e puxada (Bent Over Row) para determinação da carga máxima (RM) e repetições de porcentagens da mesma (80%RM). Os resultados foram expressos de forma descritiva como percentual. Nos exercícios Bent Over Row (puxada) e Back Squat (agachamento) 83% dos homens aumentaram a carga e 66% deles tiveram aumento de carga no Bench Press (empurrada). Já para as mulheres, todas (100%) aumentaram a carga no exercício Bent Over Row (Puxada), 66% no Bench Press (empurrada) e metade (50%) no Back Squat (agachamento), sendo que apenas uma participante ainda reduziu a carga quando avaliada para este exercício. A quantidade de repetições em porcentagens da carga máxima (80%RM) pode contribuir para o entendimento de um programa de treinamento eficiente de acordo com as necessidades das características individuais dos praticantes, tipo de exercício e a forma de execução.

Palavras-chave: Crossfit 1. Resistência Muscular 2. Força Muscular 3. Atividade Física 4. Hipertrofia 5.

Abstract

CrossFit, as a registered trademark, employs methods for improving physical performance. Based on this, the present study aimed to analyze the strength performance of a group of CrossFit practitioners from a gym in Curitiba, PR. Twelve practitioners were evaluated, consisting of 6 men and 6 women, to analyze strength performance through specific exercises: Bench Press (push), Back Squat (squat), and Bent Over Row (pull) to determine the maximum load (1RM) and repetitions at percentages of it (80%RM). The results were expressed descriptively as percentages. In the Bent Over Row (pull) and Back Squat (squat) exercises, 83% of the men increased the load, and 66% of them had increased load in the Bench Press (push). For the women, all (100%) increased the load in the Bent Over Row (pull) exercise, 66% in the Bench Press (push), and half (50%) in the Back Squat (squat), with only one participant reducing the load when evaluated for this exercise. The number of repetitions at percentages of the maximum load (80%RM) can contribute to understanding an efficient training program according to the individual characteristics of the practitioners, type of exercise, and method of execution.

Keywords: CrossFit 1, Muscular Endurance 2, Muscle Strength 3, Physical Activity 4, Hypertrophy 5.

1 INTRODUÇÃO

CrossFit como marca registrada utiliza de métodos para melhoria do desempenho físico (Buckley, 2015). Também permite utilizar metodologias de treinamento para indivíduos iniciantes através da flexibilização da utilização de diferentes exercícios funcionais, constantemente variados em alta intensidade, combinando exercícios de Levantamento de Peso, Ginásticos e de condicionamento Cardiovascular (Tibana, 2018).

Desta forma, esse tipo de modalidade traz benefícios que promovem o aumento de saúde e qualidade de vida como aumento de capacidade cognitiva, coordenativa e neuromuscular. Três meses de programa realizado 2 vezes por semana promove o aumento de proteínas que estimulam processos de neurogênese e neuroplasticidade (proteína fator neurotrófico derivado do cérebro, BDNF) e a comunicação entre sistema nervoso e muscular através de contrações do músculo esquelético (proteína irisina) em homens e mulheres (Cialowicz, 2015).

Smith e colaboradores (2015) analisaram efeitos de 10 semanas de treinamento de força de alta intensidade (HIPT) baseado na marca Crossfit na aptidão aeróbia e composição corporal de adultos de ambos os sexos, com exercícios como levantamentos, agachamentos e desenvolvimentos. Os resultados foram significativamente menores no percentual de gordura corporal em homens ($22,3$ a $18,8 \pm 1,3$) e mulheres ($26,6 \pm 2,0\%$ a $23,2 \pm 2,0\%$). Correlações foram significativas entre consumo de oxigênio relativo ao peso corporal tanto em homens ($r=0,83$, $p<0,001$) quanto em mulheres ($r=0,94$, $p<0,001$), indicando que o HIPT melhorou aptidão aeróbia relativa, independente do peso corporal e dos níveis de condicionamento.

Programas que contém o exercício resistido (ER) com quantificação de valores de carga como porcentagens de repetições e de carga máxima (%RM) são eficazes para o desenvolvimento da força musculoesquelética, ganho de massa isenta de gordura e fitness como condicionamento físico (Kraemer Ratamess, 2004).

Ao mesmo tempo, a identificação cognitiva do nível de esforço com uso de escalas de percepção de esforço (PSE) como OMNI-RES apresenta-se como

uma estratégia de coerência com a proposta de esforço (%RM) e adesão ao treinamento físico (Robertson et al, 2003).

Pedretti e colaboradores (2015) compararam o exercício supino reto entre superfícies instável e estável em 10 mulheres treinadas (idade $22,5 \pm 3,30$) para %RM e PSE. O número de repetições máximas foi de 8 a 10RM, realizadas a 80% de 1RM e de médio a difícil (6,5 - 7,5) para percepção subjetiva de esforço através da escala OMNI-RES. Não houve diferença significativa entre os métodos.

Embora valores percentuais da carga máxima de exercícios de força no treinamento físico estejam relacionados a um determinado número de repetições específicas, o tipo de exercício, as características dos praticantes e a forma de execução parecem interferir na generalização nessa relação (Kulkamp et al, 2009).

Frente ao exposto, o presente estudo teve por objetivo analisar a força e resistência de força de um grupo de indivíduos praticantes de Crossfit em uma academia de Curitiba.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, de cunho transversal, que avaliou a força e a resistência de força de 12 alunos praticantes de Crossfit de uma academia de Curitiba.

Os alunos voluntários da intervenção já eram praticantes da modalidade há pelo menos 6 meses, familiarizados com experiência prévia dos exercícios e escalas de ancoragem de percepção de esforço.

Os participantes foram acompanhados por quatro meses (abril a agosto), a força e a resistência de força de três exercícios (Bench Press, Back Squat e Bent Over Row). O presente estudo contou com momentos diferentes de análise de dados. Na Fase 1 os testes iniciais de força foram dias 22, 24 e 26/04; já os testes de 80% da carga máxima foram dias 29/04, dia primeiro e 03/05. Na Fase 2 do Projeto os testes de força foram nos dias 19, 21 e 23/08 e os testes de 80% nos dias 26, 28 e 30/08, respectivamente.

Para fins de descrição do perfil da amostra, todos os 12 participantes responderam uma anamnese via google forms, contendo perguntas sobre: peso,

altura, qualidade de sono, uso de suplemento alimentar, histórico esportivo antes da modalidade, quantidade de treino semanal, tempo de treino da modalidade e lesões.

Também foram realizadas avaliações de circunferência de braços e coxas relaxados e contraídos (cm), por profissionais qualificados.

Os alunos foram submetidos aos três exercícios comuns na Modalidade, sendo Back Squat (agachamento), Bent Over Row (Remada Curvada) e Bench Press (Supino), durante 4 semanas. Cada exercício foi realizado em dias diferentes dos demais, Back Squat foi analisado na segunda-feira, Bent Over Row na quarta-feira e Bench Press na sexta-feira durante o período do mês de abril, nas primeiras 2 semanas foram feitas progressões de cargas antes de chegarem às cargas máximas, como citado logo abaixo com descrição das séries e repetições.

Para a determinação das cargas, foram utilizadas barras olímpicas de 15kg (feminina) e 20kg (masculina) da marca “get rx’d” e anilhas revestidas de 20, 15, 10; 2,5 e 1,25kg respectivamente.

A progressão de séries e repetições bem como, determinação da carga máxima decorreram de acordo com protocolos descritos por Kemer e Fry (1995).

Na semana 1 as séries foram divididas dessa forma: 2x5 repetições, 2x3 repetições, 3x1 repetição, com a instrução de não chegarem a uma carga pesada, utilizando um PSE 7 (média a difícil) no máximo. Na semana 2 foi realizado o mesmo Protocolo, porém com uma percepção de 9 (muito difícil) nas últimas repetições.

Na semana 3 dias 22, 24 e 26/04, seguiram as mesmas séries e repetições, mas agora chegando a uma carga máxima (1RM) de cada exercício, PSE 10 (máximo).

Chegando a quarta e última semana dias 29/04, 01 e 03/05, os alunos foram submetidos a realizarem o máximo de repetições com 80% da carga Máxima encontrada na semana anterior.

Na segunda fase, foram utilizadas as cargas máximas da primeira fase para realizarem o máximo de repetições. Para isso, foram realizadas séries progredindo carga, 1x10 com 30%, 1x 5 com 50%, 1x3 com 70% e 1x Max 100%.

A partir disso, a carga e as repetições foram utilizadas e calculadas no site: <https://exrx.net/Calculators/OneRepMax> para calcular a carga Máxima.

Baseado na carga Máxima, nos dias 26 e 27/08 os integrantes realizaram o máximo de repetições com 80% dessa carga.

Os dados foram apresentados de forma descritiva, com valores de média e desvio padrão.

3 RESULTADOS

A pesquisa foi composta por 12 indivíduos (6 homens e 6 mulheres) voluntários, praticantes de Crossfit há pelo menos 4 meses com uma frequência semanal de treino igual ou superior a duas sessões. A caracterização da amostra pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1- Caracterização da amostra

	HOMENS	MULHERES
Idade (anos)	34,6±12,38	34,5±13,03
Massa Corporal (Kg)	77,6±12,95	67±12,99
Altura (m)	1,72±0,04	1,63±0,09
Tempo Prática CrossFit (meses)	36,60±15,71	46,33±28,74

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

Todos já praticavam a modalidade há pelo menos 1 ano, sendo a média de mais de 4 anos (50,5 meses) e um participante que respondeu experiência de mais de 10 anos. Apenas um deles faz 3 vezes na semana, todos os demais treinam praticamente a semana inteira, incluindo final de semana.

Em relação ao tempo de prática, as mulheres responderam média de mais de 3 anos e meio (46,3 meses), sendo uma praticante apenas 4 meses e outra há pelo menos 7 anos e meio. Nelas a frequência semanal variou de 4 a 6 vezes.

A tabela 2 apresenta dados de medidas antropométricas como Braço relaxado, contraído e a diferença em cm.

Tabela 2 – Circunferência do Braço (cm) contraído e relaxada

	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Braço Relaxado (cm)	33,5±2,43	34,16±2,29	31,5±2,10	31,33±2,50
Braço Contraído (cm)	37,75±2,46	37,91±2,60	33,16±2,07	32,33±2,32
Diferença (cm)	4,25±1,92	3,75±1,44	1,66±1,03	1,25±0,82

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

Nenhum homem diminuiu braço relaxado nem na primeira nem na segunda fase. Todos mantiveram a diferença entre contraído e relaxado.

A descrição das mulheres varia entre redução, manutenção e aumento do braço relaxado na primeira e segunda fase. Em relação à diferença entre as fases, ela diminui para 5 dos 6 casos, devido às proporções relaxado e contraído.

Na tabela 3 é representado, a circunferência da Coxa relaxada, contraída e a diferença em cm.

Tabela 3 – Circunferência da Coxa (cm) relaxada e contraída

	MEDIDA DA COXA			
	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Coxa Relaxada (cm)	57,25±2,03	56,83±2,11	58,25±3,23	58,66±3,59
Coxa Contraída (cm)	58,41±2,04	58,58±1,83	59,75±3,26	59,66±3,93
Diferença (REPS) (cm)	1,16±0,37	1,75±0,38	1,5±0,57	1±0,95

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

Todos os homens apresentam diferença de pelo menos 1cm entre coxa contraída e relaxada na fase 1 e a mais de 4 homens pelo menos 2 cm na 2ª Fase.

Todas as mulheres apresentaram diferença de pelo menos 1cm entre coxa contraída e relaxada na 1ª fase e ao contrário dos homens, na 2ª fase uma aumentou a diferença para 3cm, outra manteve igual com contração e relaxada, 2 apenas 0,5cm de diferença e mais duas 1cm de diferença.

Na tabela 4 é possível visualizar a carga máxima de Bent Over Row (puxada) e a diferença em Kg.

Tabela 4 – Bent Over Row RM (Kg)

BENT OVER ROW				
	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Carga (KG)	106,66±9,42	115,16±7,05	59,16±8,85	67,33±8,74
Diferença (KG)		8,5±4,92		8,16±2,11

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

O aumento médio de carga máxima de Bent over Row foi de 8,5kg, variando de nenhum aumento para mais de 15kg entre os homens. Os dados femininos apresentam média de 8kg a mais de diferença de uma fase para outra, sendo o menor valor 5kg e o maior 12kg a mais.

A tabela 5 apresenta valores de Bent Over (puxada) com a carga (Kg) e a diferença de repetições.

Tabela 5 – Bent Over Row Carga e Repetições 80%(Kg)

BENT OVER ROW (80%)				
	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Carga (KG)	85,33±7,54	92,16±5,78	47,33±7,08	54±6,70
Reps	11,5±2,98	7,66±1,49	11,16±3,38	6,83±1,46
Diferença (REPS)		-3,83±2,47		-4,33±4,18

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

Quando calculado repetições (reps) máximas 80% RM na fase 1 e corrigido para 80% do novo RM na fase 2, a média de repetições caiu de 11,5 reps para 7,7 reps, mostrando as diferenças negativas. Ou seja, pode ser uma indicação que o aumento absoluto das cargas máximas (100 para 113kg) reduzam as repetições relativas (17 para 8 reps). Ex: 80% de 100kg são 80kg para deslocamento de carga, estes podem ser mais fáceis que 80% de 113kg totais que já serão pelo menos 90kg. Já os dados femininos, para 80%RM da carga máxima de abril para agosto, a média passa de 11 reps para 6,8 reps. Diferenças que oscilam desde 1 rep a mais para 12 a menos. Porém, a média de diferença das mulheres ainda fica de apenas 4 reps de diferença a menos.

Na tabela 6 seguem os dados com a carga máxima de Bench Press (empurrada) e a diferença em Kg.

Tabela 6 – Bench Press RM (Kg)

BENCH PRESS				
	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Carga (KG)	100±12,58	107±15,15	49,08±8,01	51,33±8,91
Diferença (KG)		7,83±7,94		2,25±2,23

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

A média de aumento de carga máxima para Bench Press dos homens foi de 7,8kg. As mulheres apresentaram média de apenas 2,2kg de diferenças entre os RM para o Bench Press.

A tabela 7 apresenta dados com a carga (kg) e o máximo de repetições de Bench Press (empurrada) com 80% e a diferença de repetições.

Tabela 7 – Bench Press Carga e Repetições 80%(Kg)

BENCH PRESS (80%)				
	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Carga (KG)	80±10,06	86,33±12,29	39,33±6,39	41,16±7,17
Reps	10,5±4,5	7±2,38	8±2,70	7,83±1,21
Diferença (REPS)		-3,5±4,92		-0,16±2,40

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

As repetições com a primeira carga saíram de média de 10 reps com a primeira RM (sendo 7 para menor valor e 19 reps para maior valor) para 7 reps com o 80%RM de agosto. As diferenças entre as repetições entre 1ª e 2ª fase ficaram entre nenhuma para 3 participantes até 13 reps para uma participante. Tais resultados podem significar a necessidade de correções específicas de acordo com o treinamento e necessidade de cada indivíduo. Para as mulheres,

a média de Bench Press foi de 8 reps com 80% da primeira fase para 7,8 reps com 80%RM de agosto.

Na tabela 8 tem-se apresentação dos dados de carga máxima de Back Squat (agachamento) e a diferença em Kg.

Tabela 8 – Back Squat RM (Kg).

BACK SQUAT				
	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Carga (KG)	130±16,58	136,66±18,65	75±11,18	77,66±11,26
Diferença (KG)		6,66±3,34		2,66±5,34

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

Para o movimento do agachamento, homens apresentaram média de aumento de carga 6,7kg a mais entre abril e agosto. As correções para as porcentagens de carga foram de 9,5 kg na 1ª fase e 7,5 kg na segunda. As mulheres no agachamento apresentaram média de apenas 2,6kg a mais.

A seguir, a tabela 9 traz dados com a carga (kg) e o máximo de repetições de Back Squat (agachamento) com 80% e a diferença de repetições.

Tabela 9 – Back Squat Carga e Repetições 80%(Kg).

Tabela 9 - Dados com a carga (kg) e o máximo de repetições de Back Squat (agachamento)

BACK SQUAT (80%)				
	HOMENS		MULHERES	
	FASE 1	FASE 2	FASE 1	FASE 2
Carga (KG)	104±13,26	109±15,93	60±8,94	62,16±9,06
Reps	9,5±2,21	7,5±2,14	8,16±2,03	8,33±1,49
Diferença (REPS)		-2±3,69		0,16±1,46

Legenda: valores expressos como média ± desvio padrão

Fonte: as autoras (2024)

As correções para as porcentagens de carga foram de 9,5 reps na 1ª fase e 7,5 reps na segunda, variando de nenhuma diferença entre as reps para um

homem, 5 reps a mais para outro mesmo aumentando 7kg, entre outros variando de 2 a 6 reps a menos.

A pesquisa mostrou diferenças nas respostas de homens e mulheres ao treinamento, com homens apresentando maiores aumentos de carga em exercícios como Bent Over Row e Bench Press. Isso pode ser explicado por diferenças fisiológicas e hormonais, como níveis de testosterona, que influenciam a hipertrofia muscular (Cialowicz et al., 2015).

A média para as mulheres manteve praticamente a mesma de 8,2 para 8,3 reps com 80%RM de uma a outra fase. Nesta comparação descritiva, as repetições ou se mantiveram, ou aumentaram duas a mais, ou 1 e 2 a menos.

Os resultados do estudo indicam uma redução no percentual de gordura corporal e um aumento na força máxima em exercícios como Bench Press, Back Squat e Bent Over Row. Esses achados corroboram com Smith et al. (2015), que observaram melhorias na aptidão aeróbica e composição corporal após 10 semanas de treinamento CrossFit. A redução do percentual de gordura e o aumento da força são frequentemente relatados em programas de treinamento de alta intensidade (Kraemer; Ratamess, 2004).

Tais mudanças entre a carga máxima podem apresentar a necessidade da individualidade desde a percepção cognitiva ao esforço (PSE), como maturação do movimento para o dia em condições ambientais.

O uso de escalas de percepção de esforço, como a OMNI-RES, é uma estratégia eficaz para monitorar a intensidade do treinamento e garantir a adesão ao programa (Robertson et al., 2003). A percepção subjetiva de esforço é crucial para ajustar individualmente a carga de treinamento, considerando a variabilidade entre indivíduos.

A pesquisa mostrou diferenças nas respostas de homens e mulheres ao treinamento, com homens apresentando maiores aumentos de carga em exercícios como Bent Over Row e Bench Press. Isso pode ser explicado por diferenças fisiológicas e hormonais, como níveis de testosterona, que influenciam a hipertrofia muscular (Cialowicz et al., 2015).

Tais oscilações sugerem que ajustes específicos no volume e intensidade do treinamento são essenciais para otimizar o progresso individual. Para aqueles que apresentaram grande queda nas reps, pode ser benéfico implementar períodos de recuperação ativa ou estratégias de periodização que alternem entre

fases de força máxima e resistência muscular. Por outro lado, indivíduos que mantiveram ou melhoraram suas reps com cargas mais altas podem se beneficiar de aumentos progressivos na intensidade para continuar a desafiar os limites de sua performance.

O estudo sugere que fatores externos, como condições ambientais e níveis de estresse, podem afetar o desempenho dos participantes. Isso está alinhado com a literatura que destaca a importância do controle de variáveis externas para otimizar os resultados do treinamento (Pedretti et al., 2015).

4 CONCLUSÃO

Resultados dos cálculos das repetições (reps) máximas com 80% da carga máxima na fase 1 e corrigido para 80% do novo RM na fase 2, pode ser uma indicação que aumento absoluto das cargas máximas reduzam as repetições relativas pois o deslocamento bruto de carga, mesmo relativo ao novo peso, já será mais pesado e possivelmente desafiador.

A resposta à progressão de cargas variou amplamente entre os participantes, sugerindo que fatores como percepção de esforço, adaptação neuromuscular e maturação técnica influenciam diretamente o desempenho.

A conclusão deste estudo destaca a complexidade e a multifatorialidade envolvidas no desempenho físico dos praticantes de CrossFit, sublinhando a importância de considerar não apenas os aspectos físicos e técnicos do treinamento, mas também os fatores externos que podem influenciar os resultados. A pesquisa evidenciou que, além dos benefícios claros associados ao treinamento de alta intensidade, como melhorias na força e na composição corporal, fatores como condições ambientais e níveis de estresse desempenham um papel crucial na performance dos indivíduos.

Esses achados são consistentes com a literatura existente, que enfatiza a necessidade de um controle rigoroso e de uma abordagem holística ao planejar programas de treinamento. Pedretti et al. (2015) e outros estudiosos sugerem que variáveis externas, muitas vezes negligenciadas, podem impactar significativamente a eficácia do treinamento e o bem-estar geral dos participantes.

Portanto, para maximizar os benefícios do CrossFit e de modalidades similares, é essencial adotar estratégias que integrem a gestão dessas variáveis externas. Isso pode incluir a implementação de técnicas de manejo do estresse, ajustes no ambiente de treino para garantir condições ideais, e a personalização dos programas de acordo com as necessidades e circunstâncias individuais de cada praticante.

Em resumo, este estudo contribui para uma compreensão mais abrangente dos fatores que afetam o desempenho físico, destacando a importância de uma abordagem integrada que considera tanto os elementos internos quanto externos ao indivíduo. Essa perspectiva pode não apenas otimizar os resultados do treinamento, mas também promover uma experiência de prática mais segura e satisfatória para os praticantes de CrossFit.

Sendo assim, a individualização dos programas de treinamento, com base nas respostas específicas de cada indivíduo, é essencial para otimizar os ganhos de força e resistência muscular, mantendo um equilíbrio adequado entre carga e volume de treino.

Referências:

ALMEIDA, C.; MONTEIRO, M. Descrição de duas novas espécies (Homóptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 55-62, mar./jun. 1992.

TIBANA, R. A., de SOUSA, N. M. F., & PRESTES, J. (2018). CrossFit®: uma análise baseada em evidências. **RBPFEEX - Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, 11(70), 888-891. Recuperado de <https://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1311>. Acesso em: 16 set. 2024.

SOUZA, D.C; ARRUDA, A.; GENTIL, P. Crossfit®: riscos para possíveis benefícios? **Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício**, Vol 11. Num. 64. 2017. p.138-9

BUCKLEY, S.; KNAPP, K.; LACKIE, A.; LEWRY, C.; HORVEY, K.; BENKO, C.; TRINH, J.; BUTCHER, S. Multimodal high-intensity interval training increases muscle function and metabolic performance in females. **Applied physiology nutrition and metabolism**. Vol 40. Num. 11. 2015. p. 1157-62.

MURAWSKA-CIALOWICZ, E.; WOJNA, J.; ZUWALA-JAGIELLO, J. Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body

composition of young physically active men and women. **Journal of physiology and pharmacology**. Vol. 66. Num. 6. 2015. p. 811-21.

SMITH, M. M.; SOMMER, A.J.; STARKOFF, B.E.; DEVOR, S.T. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Vol. 27. Num. 11. 2013. p. 3159-72.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Vol. 36. Núm. 4. p. 674-688. 2004.

PEDRETTI, A.; LEITE, L.F.S.; VIANNA, J.M. Estudo comparativo do número de repetições máximas e da percepção subjetiva de esforço. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.9. n.53. p.181-188. Mar./Abril. 2015. ISSN 1981-9900.

ROBERTSON, R. J.; GOSS, F. L.; RUTKOWSKI, J.; LENZ, B.; DIXON, C.; TIMMER, J.; ANDREACCI, J. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Vol. 35. Núm. 2. p. 333-341. 2003.

KÜLKAMP, W.; DIAS, J. A.; WENTZ, M. D. Percentuais de 1RM e alometria na prescrição de exercícios resistidos. **Motriz**. Vol. 15. Núm. 4. p. 976-986. 2009.

KRAMER, W.; FRY, A. Strength testing: development and evaluation of methodology. Physiological assessment of human fitness. Edited by Maud, J.; Foster, C. **Human Kinetics**. p.11

BUCKLEY, J. P. CrossFit: A new era of fitness. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2015.

TIBANA, R. A. CrossFit training improves physical fitness and body composition. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 2018.

SMITH, M. M., SOMMER, A. J., STARKOFF, B. E., & DEVOR, S. T. CrossFit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2015.

KRAMER, W. J., & RATAMESS, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 2004.

ROBERTSON, R. J., GOSS, F. L., RUTKOWSKI, J., LENZ, B., DIXON, C., TIMMER, J., ... & ANDREACCI, J. OMNI scale of perceived exertion: **A method for regulating and monitoring exercise intensity in resistance training**. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2003.

CIALOWICZ, M. E., et al. Neuroplasticity and neurogenesis in response to physical exercise. **Journal of Neuroscience**, 2015.

KULKAMP, W., et al. Variability in resistance training: Implications for exercise prescription. **Journal of Sports Science & Medicine**, 2009.

PEDRETTI, A., et al. Stability vs. instability in resistance training: Effects on performance and muscle activation. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2015.