

**DIFERENÇAS NO PADRÃO ALIMENTAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA MUSCULAR ENTRE PRATICANTES DE CROSSTRAINING E TREINAMENTO DE FORÇA**

Ana Lucia Viana de Sousa<sup>1</sup>, Pedro Araújo Fernandes<sup>1</sup>, Jaqueline Santos Moreira Leite<sup>1</sup>  
 Gianfranco Sganzerla<sup>2</sup>, Fernanda Rosan Fortunato Seixas<sup>1</sup>

**RESUMO**

A prática regular de exercício físico e a adoção de um padrão alimentar equilibrado são essenciais para a promoção da saúde, manutenção da composição corporal e desenvolvimento da força muscular. Dentre as modalidades amplamente praticadas, o crosstraining e o treinamento de força apresentam estímulos distintos que podem levar a diferentes adaptações fisiológicas. Este estudo transversal teve como objetivo comparar a composição corporal, o consumo alimentar e a força muscular entre praticantes de crosstraining e de treinamento de força, além de analisar suas correlações. A amostra foi composta por 18 praticantes recreacionais, de ambos os性os, com idades entre 18 e 30 anos. Foram avaliadas dobras cutâneas, circunferências corporais, peso, altura e consumo alimentar por meio de recordatórios de 24 horas em três dias distintos, analisados pelo software WebDiet®. A força muscular foi mensurada com dinamômetro E-lastic®. Utilizaram-se ANOVA, teste t de Student e correlação de Pearson, com nível de significância de  $p < 0,05$ . Os resultados não indicaram diferenças significativas na composição corporal e força entre as modalidades. Homens apresentaram percentual de gordura corporal classificado como excelente (8–11%) e mulheres como bom (20–24%). O grupo de treinamento de força apresentou maior consumo calórico, de carboidratos e lipídios. Todos os participantes ingeriram  $\geq 1,8$  g/kg de proteína, com médias de carboidratos e lipídios dentro das recomendações. Observou-se correlação significativa entre massa magra e força dos membros superiores. Conclui-se que ambas as modalidades oferecem benefícios semelhantes à composição corporal e força muscular, embora o treinamento de força esteja associado a maior ingestão energética e de macronutrientes.

**Palavras-chave:** Exercício físico. Nutrição. Avaliação.

**ABSTRACT**

Differences in Dietary Patterns, Body Composition, and Muscle Strength Among Crosstraining and Strength Training Practitioners

Regular physical activity and a balanced diet are essential for promoting health, maintaining body composition, and developing muscle strength. Among the most widely practiced exercise modalities, crosstraining and strength training offer distinct stimuli that may result in different physiological adaptations. This cross-sectional study aimed to compare body composition, dietary intake, and muscle strength between crosstraining and strength training practitioners, as well as to analyze their correlations. The sample included 18 recreational practitioners of both sexes, aged between 18 and 30 years. Skinfold thickness, body circumferences, weight, height, and dietary intake were assessed. Dietary data were collected using 24-hour recalls on three different days and analyzed with WebDiet® software. Muscle strength was measured using the E-lastic® dynamometer. No significant differences were found in body composition or muscle strength between the two groups. Body fat percentage was classified as excellent (8–11%) for men and good (20–24%) for women. Strength training practitioners showed significantly higher intake of calories per kilogram of body weight, carbohydrates, and lipids. All participants consumed  $\geq 1.8$  g/kg of protein, with average carbohydrate and lipid intake within recommended ranges. A significant correlation was observed between lean mass and upper limb muscle strength, suggesting that individuals with higher lean body mass tend to have greater muscular strength. In conclusion, both crosstraining and strength training yielded similar benefits in terms of body composition and muscle strength, although strength training was associated with greater energy and macronutrient intake.

**Key words:** Physical exercise. Nutrition. Assessment.

## INTRODUÇÃO

A prática de exercícios físicos tem sido amplamente recomendada como estratégia essencial para a promoção da saúde e a melhoria da qualidade de vida (American Colege of Sport Medicine, 2009).

Além de seus efeitos benéficos na redução do risco de doenças crônicas, o exercício físico contribui significativamente para a regulação da composição corporal e o desenvolvimento da força muscular, fatores fundamentais para o desempenho físico e a funcionalidade ao longo da vida (Gonzalez e colaboradores, 2020).

Dentre as modalidades de exercício físico, duas ganham destaque pelo número crescente de adeptos: o crosstraining e o treinamento de força (musculação), sendo amplamente praticados em academias e centros esportivos.

O crosstraining é caracterizado por um treinamento intervalado de alta intensidade, no qual são combinados exercícios aeróbicos e de resistência muscular, frequentemente realizados com cargas moderadas e movimentos funcionais variados (Glassman, 2010).

Esse tipo de treinamento tem sido associado a um maior gasto energético, adaptação metabólica mais eficiente e melhora da resistência cardiorrespiratória (Heinrich, 2014).

Além disso, a constante variação dos estímulos físicos pode influenciar o padrão alimentar dos praticantes, levando a um maior consumo energético para suprir as demandas metabólicas elevadas (Monteiro e colaboradores, 2021).

Por outro lado, o treinamento de força é uma modalidade predominantemente anaeróbica, baseada na aplicação progressiva de cargas para a hipertrofia muscular e o aumento da força máxima (Fleck e Kraemer, 2017).

Essa forma de exercício promove adaptações neuromusculares específicas, aumentando a eficiência da contração muscular e a capacidade de produzir força (Lopez e colaboradores, 2021).

Estudos indicam que praticantes de musculação tendem a seguir uma dieta hiperproteica e hipercalórica para favorecer o ganho de massa muscular e otimizar a recuperação pós-exercício (Burke e colaboradores, 2018).

Estudo realizado por Trentin, Schmitz e Silva (2023) demonstram que indivíduos que realizam treinamento de força apresentam maior massa muscular e menor percentual de gordura em comparação com aqueles que realizam crosstraining. Já os praticantes de crosstraining tendem a desenvolver um perfil corporal mais voltado para resistência muscular e aeróbica, com baixos percentuais de gordura, porém sem grandes ganhos em massa muscular total (Peña-Vázquez e colaboradores 2023).

Embora ambas as modalidades tragam benefícios importantes para a saúde e o desempenho físico, ainda não há um consenso na literatura sobre qual delas oferece maiores vantagens em termos de composição corporal, padrão alimentar e força muscular.

Enquanto alguns estudos indicam que o treinamento de força promove maior hipertrofia e força absoluta, outros sugerem que o crosstraining pode resultar em um equilíbrio entre resistência, força e composição corporal saudável (Lopez e colaboradores, 2021).

Assim, este estudo tem como objetivo comparar o padrão alimentar, a composição corporal e a força muscular entre praticantes de crosstraining e treinamento de força, e suas correlações, buscando compreender melhor as particularidades de cada modalidade e suas implicações para a nutrição esportiva e o desempenho físico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo transversal foi aprovado por um Comitê de Ética e Pesquisa (CAAE: 40569720.7.0000.5160), estando de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 que delimita as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Os dados foram coletados nos meses de março a junho de 2023, e a coleta de dados foi realizada nos próprios locais de treinamento físico dos participantes.

A amostragem foi por conveniência, onde foram selecionados participantes de ambos os sexos e idade entre 18 a 30 anos, que praticavam treinamento de força ou crosstraining por um período superior a 12 meses, e ao menos 3 vezes por semana com duração de 1 hora, que não apresentaram nenhum impedimento para a prática de exercício físico e que aceitaram participar de forma voluntaria do estudo, assinando o termo

de comprometimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos os participantes que utilizavam esteroides anabolizantes.

Os participantes foram alocados em grupos, de acordo com a prática de esporte. O grupo 1 foi composto por praticantes de crosstraining (5 homens e 4 mulheres) e o grupo 2 por praticantes de treinamento de força (5 homens e 4 mulheres).

### **Avaliação Antropométrica**

Coletou-se as seguintes medidas: massa corporal aferida em balança eletrônica da marca Balmac Actlife, com capacidade de 150 kg e precisão de 100g; estatura avaliado com estadiômetro da marca Caumaq LTDA com marcações de zero a 200 cm e precisão de um mm. Os indivíduos ficaram em posição anatômica, e as medidas foram tomadas em relação à planta dos pés até o ponto mais alto da cabeça; os locais utilizados para as dobras cutâneas foram iguais para ambos os sexos (abdominal, suprailíaca, supraespinal, tricipital, bíceps, coxa e panturrilha), utilizando o adipômetro científico Sanny modelo Starrett. Para cada prega, três medidas foram tomadas para análise estatística e desvio padrão; circunferências corporais realizadas medidas com trena métrica Cescorf com 200 cm de comprimento e precisão de 1 mm em seis locais a saber: braço relaxado, quadril, cintura, coxa e panturrilha; O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela equação:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura}^2 (m)$ . O cálculo da porcentagem de gordura corporal (%GC) foi obtido através da equação proposta por Jackson e colaboradores, (1978) para mulheres, e Jackson e Pollock (1980) para homens.

### **Avaliação da força**

Após a coleta de dados antropométricos seguiu-se a mensuração da força muscular isométrica do conjunto de músculos dos membros superiores e inferiores, fazendo parte da avaliação os seguintes parâmetros: Extensão e flexão do joelho direito e esquerdo, extensão e flexão do cotovelo direito e esquerdo e extensão do punho direito e esquerdo. Utilizou-se como instrumento de coleta, o dinamômetro de tração portátil E-lastic® (capacidade máxima 50kg). Tal medição foi feita por meio de uma célula de carga devidamente calibrada (AEPH do Brasil®, modelo TS 200) e acoplada à

acessórios que permitiam a execução do teste como alça de mão, alça de tornozelo e extensor metálico (corrente). Juntamente à célula de carga, existe uma interface digital em formato de aplicativo de celular (E-lastic 5.0, compatível para sistemas operacionais Android e iOS) na qual capta os dados do sensor de força e transmite através da tecnologia Bluetooth® (BLE, 4.0) as informações de força na unidade quilos (kg) para o aplicativo (Teles e colaboradores, 2016).

Assim, a célula de força possui duas extremidades conectadoras em um lado é colocado a haste (corrente) que é ligada ao suporte e no outro extremo é conectado a haste oda está a alça de mão ou a alça de tornozelo.

Assim que devidamente encaixada no membro superior ou inferior do avaliado, a célula de carga é conectada ao aplicativo mostrando em sua interface as opções de configurações, e assim que configurado a forma da avaliação, começa a contagem regressiva para que o participante possa fazer força no sentido indicado pelo avaliador e pelo próprio aplicativo. As aferições são feitas 3 vezes, realizado a média das aferições para então ser contabilizado o resultado no relatório final da avaliação que é enviado à interface do dispositivo.

### **Avaliação do consumo alimentar**

Para avaliar o consumo de alimentos, foi aplicado um recordatório alimentar de 24 horas (R24h) em 3 dias diferentes (incluindo 1 dia do final de semana), no qual foi perguntado o consumo de alimentos, bebidas e suplementos nutricionais nas 24 horas pregressas (Costa, 2006). O consumo de energia e macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) foi calculado utilizando o Sistema computacional Webdiet.

### **Análise estatística**

Os valores foram apresentados como média  $\pm$ desvio padrão. As comparações entre os diferentes tipos de modalidade esportiva foram calculadas através do teste T de Student pareado, por meio do software estatístico Jamovi®. As correlações foram realizadas utilizando correlação de Pearson. O nível de significância utilizado para todos os testes foi de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a composição corporal dos praticantes de crosstraining e de treinamento de força.

Não foram observadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) nas médias dos praticantes das diferentes modalidades. O

percentual de gordura corporal (%GC) para os homens foi classificado como excelente (8 a 11%) e para mulheres como bom (20 a 24%) de acordo com Pollock e Wilmoore (1993). Observou-se um menor IMC associado a menor % GC no sexo feminino que praticavam a modalidade crosstraining.

**Tabela 1** - Dados antropométricos dos praticantes de crosstraining e treinamento de força do município de Dourados-MS.

Variável	Modalidade	Sexo	Média	Desvio Padrão	p-valor
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Crosstraining	Fem	21,98	2,8	0,400
		Masc	24,79	2,9	
	Treinamento de força	Fem	26,13	3,2	
		Masc	23,99	3,1	
	Crosstraining	Fem	13,95	2,2	0,423
		Masc	9,30	2,6	
	Treinamento de força	Fem	17,58	1,2	
		Masc	10,40	3,9	
DC Tríceps (mm)	Crosstraining	Fem	10,75	2,5	0,125
		Masc	11,90	3,4	
	Treinamento de força	Fem	12,80	1,1	
		Masc	7,25	1,7	
	Crosstraining	Fem	7,25	1,7	0,306
		Masc	5,00	1,6	
	Treinamento de força	Fem	9,75	6,1	
		Masc	6,10	2,8	
DC Subescapular (mm)	Crosstraining	Fem	16,88	5,9	0,683
		Masc	14,16	7,3	
	Treinamento de força	Fem	18,25	9,1	
		Masc	15,70	4,0	
	Crosstraining	Fem	11,38	5,0	0,222
		Masc	9,80	3,9	
	Treinamento de força	Fem	17,58	6,6	
		Masc	11,00	2,5	
DC Bíceps (mm)	Crosstraining	Fem	15,88	7,3	0,772
		Masc	16,30	7,7	
	Treinamento de força	Fem	15,63	9,4	
		Masc	14,36	4,6	

DC Coxa Média (mm)	Crosstraining	Fem	18,25	1,5	0,274
		Masc	12,40	2,2	
	Treinamento de força				
		Fem	26,70	1,5	
DC Panturrilha (mm)		Masc	13,50	3,5	
Crosstraining	Fem	14,88	0,9	0,470	
	Masc	7,90	2,5		
Treinamento de força	Fem	18,25	12,7		
	C Braço relaxado (cm)		Masc		9,10
Crosstraining	Fem	28,93	3,9	0,532	
	Masc	32,70	3,3		
Treinamento de força	Fem	32,03	2,1		
	C Cintura (cm)		Masc		32,26
Crosstraining	Fem	73,53	7,5	0,648	
	Masc	84,30	10,3		
Treinamento de força	Fem	77,73	5,8		
	C Quadril (cm)		Masc		76,94
Crosstraining	Fem	95,13	3,8	0,424	
	Masc	96,58	7,2		
Treinamento de força	Fem	101,23	9,7		
	C Coxa Média (cm)		Masc		96,84
Crosstraining	Fem	53,63	4,1	0,604	
	Masc	55,16	4,6		
Treinamento de força	Fem	56,65	4,6		
	C Panturrilha (cm)		Masc		54,98
Crosstraining	Fem	34,85	2,8	0,793	
	Masc	35,94	3,9		
Treinamento de força	Fem	36,20	2,0		
	Gordura Corporal (%)		Masc		35,60
Crosstraining	Fem	20,64	3,6	0,696	
	Masc	11,30	3,7		
Treinamento de força	Fem	24,54	11,7		
	Masc	10,44	2,7		

**Legenda:** IMC, Índice de Massa Corporal; DC, dobra cutânea; C, circunferência.

A Tabela 2 apresenta as médias da força muscular de membros superiores e inferiores nas diferentes modalidades.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p>0,05$ ) para

força muscular nos grupos analisados, no entanto, observou-se que os praticantes de musculação apresentaram médias superiores na força de flexão e extensão de joelho,

especialmente entre as mulheres ( $43,40 \pm 12,90$  kg).

Além disso, os valores de extensão de cotovelo foram maiores no grupo de

musculação, o que pode ser explicado pela maior sobrecarga e volume de treino focado na força máxima dessa modalidade.

**Tabela 2** - Força muscular de membros superiores e inferiores dos praticantes de crosstraining e treinamento de força do município de Dourados-MS.

Variável	Modalidade	Sexo	Média	Desvio Padrão	p-valor
Flexão de Joelho D (kg)	Crosstraining	Fem	23,65	9,8	0,983
		Masc	28,20	11,0	
	Treinamento de força	Fem	29,70	8,2	
		Masc	23,16	6,2	
Flexão de Joelho E (kg)	Crosstraining	Fem	20,65	4,6	0,967
		Masc	29,68	11,4	
	Treinamento de força	Fem	28,50	5,8	
		Masc	23,00	7,7	
Extensão do Joelho D (kg)	Crosstraining	Fem	25,10	7,0	0,246
		Masc	33,68	16,3	
	Treinamento de força	Fem	42,70	13,3	
		Masc	34,52	9,7	
Extensão do Joelho E (kg)	Crosstraining	Fem	25,30	6,4	0,364
		Masc	36,80	19,6	
	Treinamento de força	Fem	43,40	12,9	
		Masc	36,68	15,1	
Flexão do Cotovelo D (kg)	Crosstraining	Fem	14,65	1,7	0,545
		Masc	21,92	5,0	
	Treinamento de força	Fem	20,45	5,7	
		Masc	20,48	5,8	
Flexão do Cotovelo E (kg)	Crosstraining	Fem	14,20	2,8	0,475
		Masc	23,44	6,4	
	Treinamento de força	Fem	21,00	5,0	
		Masc	22,14	5,9	
Extensão do Cotovelo D (kg)	Crosstraining	Fem	11,50	0,5	0,850
		Masc	22,72	10,7	
	Treinamento de força	Fem	15,50	1,4	
		Masc	18,40	5,7	
Extensão do Cotovelo E (kg)	Crosstraining	Fem	12,15	0,7	0,580
		Masc	26,12	14,2	
	Treinamento de força	Fem	16,35	2,1	

		Masc	18,56	5,5	
Extensão de Punho D (kg)	Crosstraining	Fem	16,10	3,9	0,585
		Masc	28,08	7,4	
	Treinamento de força	Fem	25,85	8,7	
		Masc	24,64	7,3	
Extensão de Punho E (kg)	Crosstraining	Fem	17,15	2,6	0,648
		Masc	27,68	6,7	
	Treinamento de força	Fem	25,35	7,3	
		Masc	24,08	4,2	

**Legenda:** D, direito; E, esquerdo.

A Tabela 3. apresenta os resultados do consumo alimentar dos praticantes. Foram observadas diferenças significativas para o consumo de calorias por quilo de peso, ingestão de carboidratos e lipídios, sendo o maior consumo desses macronutrientes por praticantes de treinamento de força.

Com relação ao consumo de proteínas, todos os indivíduos consumiam quantidade superior a 1,8 g/kg, e não foi observada diferença significativa entre os grupos, sugerindo que todos os participantes atendem

às recomendações nutricionais para manutenção ou ganho de massa muscular (Burke e colaboradores, 2018).

Esses resultados indicam que, apesar de não haver diferenças na composição corporal e força muscular, praticantes de treinamento de força tendem a adotar um consumo alimentar mais hipercalórico e rico em macronutrientes para suportar as demandas de um treino predominantemente anaeróbico e voltado para hipertrofia muscular (Trentin, Schmitz e Silva 2023).

**Tabela 3** - Consumo alimentar dos praticantes de crosstraining e treinamento de força do município de Dourados-MS.

Variável		Sexo	Média	Desvio padrão	p-valor
Kcal/kg	Crosstraining	Fem	28,94	3,5	
		Masc	30,29	8,4	
	Treinamento de força				<b>0,007**</b>
		Fem	36,48	11,0	
Grama de PTN/kg	Crosstraining	Masc	41,05	5,1	
	Treinamento de força	Fem	2,01	0,5	
		Masc	2,15	0,6	
Grama de CHO/kg	Crosstraining				<b>0,503</b>
		Fem	1,82	0,6	
	Treinamento de força	Masc	2,63	0,4	
Grama de Lipídio/kg	Crosstraining	Fem	3,75	0,6	
		Masc	4,01	1,6	
	Treinamento de força				<b>0,045*</b>
		Fem	4,81	2,3	
	Crosstraining	Masc	5,33	1,0	
	Treinamento de força	Fem	0,68	0,5	
		Masc	0,71	0,3	
	Crosstraining				<b>0,021*</b>
		Fem	1,17	0,3	
	Treinamento de força	Masc	1,03	0,2	

**Legenda:** PTN, proteína; CHO, carboidrato; \*, p<0,05; \*\*, p<0,01. Diferenças significativas estão destacadas.

Correlação positiva foi observada para massa magra e força muscular dos membros superiores, sugerindo que os indivíduos com maior massa magra corporal apresentam maior força muscular, reforçando a importância do estímulo ao crescimento muscular para a melhora do desempenho físico. Não foram observadas correlações significativas entre a quantidade em gramas por quilo de peso consumida dos macronutrientes e a força

muscular dos praticantes de exercício físico nas diferentes modalidades como demonstra a Tabela 4, podendo indicar que, embora a ingestão adequada de macronutrientes seja essencial para a recuperação e manutenção da performance, a adaptação ao treinamento desempenha um papel mais determinante na força muscular do que apenas a alimentação (Lopez e colaboradores, 2021).

**Tabela 4** - Matriz de Correlações das variáveis massa magra, força muscular e consumo de macronutrientes dos praticantes de crosstraining e treinamento de força do município de Dourados-MS.

		Flexão JD	Flexão JE	Extensão JD	Extensão JE	Flexão CD	Flexão CE	Extensão CD	Extensão CE	Extensão PD	Extensão PE
Massa Magra (kg)	R	0.318	0.438	0.285	0.422	<b>0.651</b>	<b>0.653</b>	<b>0.564</b>	<b>0.484</b>	<b>0.578</b>	<b>0.552</b>
	P	0.198	0.069	0.252	0.081	<b>0.003**</b>	<b>0.003**</b>	<b>0.015*</b>	<b>0.042*</b>	<b>0.012*</b>	<b>0.017*</b>
kcal por kg de peso	R	-0.173	-0.168	0.176	0.074	0.288	0.306	-0.031	-0.099	0.283	0.212
	P	0.493	0.505	0.484	0.772	0.246	0.217	0.902	0.697	0.256	0.399
PTN/kg	R	-0.235	-0.239	-0.265	-0.257	0.019	0.145	-0.074	-0.085	0.086	0.053
	P	0.348	0.340	0.288	0.303	0.941	0.565	0.771	0.738	0.735	0.834
CHO/kg	R	-0.112	-0.150	0.258	0.128	0.348	0.361	-0.057	-0.110	0.393	0.331
	P	0.658	0.554	0.302	0.613	0.157	0.142	0.822	0.664	0.107	0.180
Lipidio/kg	R	-0.175	0.029	0.178	0.077	0.118	0.027	0.112	0.064	-0.066	-0.070
	P	0.486	0.909	0.479	0.761	0.641	0.916	0.657	0.802	0.795	0.783

**Legenda:** CHO, carboidrato; PTN, proteína; JD, joelho direito; JE, joelho esquerdo; CD, cotovelo direito; CE, cotovelo esquerdo; PD, punho direito; PE, punho esquerdo; R, valor de correlação de Pearson; p, p-valor; \*, p < 0,05; \*\*, p<0,01. Correlações significativas estão destacadas.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo corroboram com estudo de Trentin, Schmitz e Silva (2023), que indicam que ambas as modalidades promovem manutenção de um bom perfil de composição corporal, embora o treinamento de força esteja mais associado à hipertrofia muscular e o crosstraining a um maior gasto energético total, pois estas modalidades ativam diferentes vias metabólicas devido às suas características específicas.

O treinamento de força, focado no aumento da força e hipertrofia muscular, utiliza predominantemente a via anaeróbica alática (sistema ATP-CP) e a via anaeróbica lática (glicólise anaeróbica).

Durante exercícios de alta intensidade e curta duração, como levantamento de pesos,

a demanda energética é suprida principalmente pela degradação de creatina-fosfato e pela glicólise anaeróbica, fornecendo ATP rapidamente sem a necessidade de oxigênio (Kraemer e Ratamess, 2004).

Estudo de Lima, Nascimento e Almeida (2018) indicam que protocolos de treinamento de força que envolvem grandes grupos musculares, com altas intensidades e volumes, e intervalos curtos de recuperação, aumentam significativamente o dispêndio energético e o consumo de oxigênio pós-exercício (EPOC), refletindo uma elevada demanda metabólica.

Caracterizado por exercícios funcionais constantemente variados e realizados em alta intensidade, o crosstraining integra movimentos do levantamento de peso olímpico, ginástica e condicionamento metabólico.

Devido à sua natureza dinâmica e intensa, esta modalidade ativa simultaneamente as três principais vias metabólicas via fosfogênica (ATP-CP), glicolítica e oxidativa. A combinação dessas vias em uma única sessão de treino resulta em um elevado gasto calórico e melhorias tanto na capacidade aeróbica quanto anaeróbica dos praticantes (Glassman, 2010).

No entanto, a aptidão física de praticantes de crossfit e treinamento de força. Foram avaliadas variáveis antropométricas, força máxima, resistência muscular, potência, agilidade, flexibilidade e resistência cardiorrespiratória. Os resultados indicaram diferença significativa apenas na estatura, nos demais parâmetros, não houve diferenças significativas entre os grupos, concluindo que praticantes de CrossFit e treinamento de força possuem níveis de aptidão física semelhantes.

Resultados semelhantes ao encontrado neste estudo foram observados por Peña-Vázquez e colaboradores, (2023) que identificaram alto valor de massa magra e baixa porcentagem de gordura corporal em atletas de crosstraining de ambos os sexos.

Embora exista uma correlação positiva entre a quantidade de massa muscular e a força gerada, essa relação não é absoluta.

Fatores como qualidade muscular, composição das fibras musculares e eficiência neuromuscular também desempenham papéis cruciais na capacidade de gerar força. Por consequência dos constantes treinamentos ocorre mudanças morfológicas da musculatura devido ao aumento na área de secção transversa e consequentemente alterando a capacidade na produção de força muscular (González e colaboradores, 2020).

Vale ressaltar que tanto o crosstraining quanto o treinamento de força utilizam cargas na execução dos movimentos.

Em uma revisão sistemática Lopez e colaboradores, (2021) concluíram que embora as melhorias na hipertrofia muscular pareçam ser independentes da carga, o aumento na força muscular é superior em programas de treinamento de resistência de alta carga, este resultado corrobora com o observado neste trabalho em que mulheres, praticando treinamento resistido apresentaram maior média de força muscular, quando comparado ao grupo de praticantes de crosstraining, bem como na correlação positiva ( $p<0,05$ ) demonstrada entre as variáveis massa magra e força muscular.

Outro fator para o desenvolvimento da força muscular é a hiperaminoacidemia associada à hiperinsulinemia, induzidas pelo consumo de proteínas que são capazes de elevar a taxa de síntese proteica muscular e, ao mesmo tempo, suprimir a quebra de proteínas musculares, contribuindo para promover de forma imediata no reparo de danos celulares e no posterior remodelamento adaptativo das fibras musculares (Fleck e Kraemer, 2017).

Concomitante a uma ingestão elevada de proteínas, é necessário aumentar a quantidade de calorias para que a proteína não seja direcionada para a produção de energia e resulte em balanço nitrogenado positivo (Kerksick e colaboradores, 2018).

De acordo com a DRI's, a ingestão dietética recomendada de proteínas para homens e mulheres acima de 19 anos é de 0,8g/kg/dia (Padovani e colaboradores, 2006).

Para hipertrofia muscular e manutenção de massa magra as recomendações de ingestão diária de proteínas variam entre 1,4 g e 2g/kg/dia (Kerksick e colaboradores, 2018). Neste estudo todos os participantes ingeriam quantidades iguais ou superiores a 1,8 g de proteína/kg, e seu consumo não apresentou correlação positiva com a força muscular na população estudada, corroborando com estudo de Morton e colaboradores, (2018) que concluíram que o consumo de proteína para ganho de massa e força se estabiliza em torno de 1,6 g/kg/dia, com benefícios marginais ou nulos acima desse valor.

O carboidrato (CHO) é um importante macronutriente para obtenção energética e função estrutural do músculo. As recomendações para a sua ingestão, nas modalidades estudadas, são de 5 a 8 gramas por quilo de peso, para homens e mulheres adultos (Kerksick e colaboradores, 2018).

Foi observado neste estudo que praticantes de treinamento de força ingerem maior quantidade de CHO quando comparado a praticantes de crosstraining ( $p<0,05$ ). O consumo de uma dieta rica em CHO pode melhorar o desempenho de treinamento de força (Burke e colaboradores, 2018), no entanto, não foi observada correlação entre força e ingestão de carboidrato na população estudada.

Crosstraining é frequentemente associado a comportamentos dietéticos rigorosos. As recomendações dos fundadores do Crosstraining, sugerem ingestão de grandes

quantidades de proteína e lipídio (principalmente na forma de mono e poliinsaturados) e baixa ingestão de CHO (Glassman, 2010).

Esta recomendação visa alterar o substrato energético, aumentando a utilização da gordura durante o exercício.

A este respeito, iniciar e completar sessões prolongadas de exercícios com disponibilidade reduzida de CHO tem sido sugerido como uma forma de ampliar a biogênese mitocondrial, induzida pelo aumento da proteína quinase ativada por adenosina mono fosfato (AMPK), um regulador da homeostase energética celular (Impey e colaboradores, 2018).

Resultados semelhantes a este trabalho foi observado por Bueno, Ribas e Bassan (2016) onde verificaram que somente 40% dos praticantes de crosstraining consumiam quantidades adequadas de CHO, e todos ingeriam quantidades inferiores de gordura, segundo as recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (2009).

Portanto, os resultados deste estudo reforçam que tanto o crosstraining quanto o treinamento de força oferecem benefícios significativos na composição corporal e na força, embora as demandas fisiológicas e comportamentais associadas a cada modalidade influenciem diretamente o padrão alimentar adotado pelos praticantes.

Enquanto o treinamento de força parece estimular um maior consumo calórico e de macronutrientes, refletindo sua natureza voltada para a hipertrofia muscular, o crosstraining, com sua característica aeróbica e metabólica mista, tende a incentivar uma dieta menos calórica, porém ajustada à elevada demanda energética imposta pela modalidade.

Esses achados corroboram a necessidade de uma abordagem nutricional individualizada, considerando o tipo de treinamento, o objetivo do praticante e suas respostas fisiológicas específicas.

## CONCLUSÃO

Não foram observadas diferenças significativas nos dados antropométricos e na força muscular de praticantes de crosstraining e de treinamento de força, sendo a média de percentual de gordura corporal classificada como adequada para ambas as modalidades.

Assim, tanto o crosstraining quanto o treinamento de força demonstraram ser eficazes para a manutenção da composição corporal e desenvolvimento da força muscular, o que sugere que ambas podem ser adotadas para a promoção da saúde.

O padrão alimentar apresentou diferenças significativas, onde praticantes de treinamento de força obtiveram um consumo médio significativamente maior ( $p<0,05$ ) de carboidratos e lipídios quando comparado ao consumo médio de praticantes de crosstraining, evidenciando uma possível adaptação dietética às demandas específicas dessa modalidade. Não foram observadas correlações entre um maior consumo proteína, carboidrato e lipídios com força muscular na população estudada, somente correlação significativa entre massa magra e força muscular.

Esses achados reforçam a necessidade de considerar tanto o tipo de treinamento quanto o comportamento alimentar na prescrição de programas voltados à otimização da saúde, composição corporal e desempenho físico.

Estudos futuros, com amostras maiores e controle mais rigoroso de variáveis como volume e intensidade de treino, podem aprofundar o entendimento dessas relações.

## REFERÊNCIAS

- 1-American Colege of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol 41. Núm. 3. 2009.
- 2-Bueno, B.A.; Ribas, M.R.; Bassan, J.C. Determinação da ingestão de micro e macro nutrientes na dieta de praticantes de crossfit. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 10. Num. 59. 2016. Disponível em <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/695/584>
- 3-Burke, L.M.; Hawley, J.A.; Jeukendrup, A.; Morton, J.P.; Stellingwerff, T.; Maughan, R.J. Toward a common understanding of diet-exercise strategies to manipulate fuel availability for training and competition preparation in endurance sport. *International Journey of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 28. Num. 5. 2018. Disponível em <https://journals.human kinetics.com/view/journals/ijjsnem/28/5/article-p451.xml>

- 4-Costa, A.G.V.; Priore, S.E.; Sabarense, C.M.; Franceschini, S.C.C. Questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24 horas: aspectos metodológicos para avaliação da ingestão de lipídeos. *Revista de Nutrição*. Vol. 19. Num. 5. 2006. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rn/a/nL88gBHRVwsRLfY4fr34Vjb/abstract/?lang=pt>
- 5-Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 4<sup>a</sup> edição. Porto Alegre. Artmed. 2017.
- 6-Gonzalez, A.M.; Mangine, G.T.; Fragala, M.S.; Stout, J.R.; Beyer, K.S.; Bohner, J.D.; Emerson, N.S.; Hoffman, J.R. Resistance training improves single leg stance perform in older adults. Aging clinical and experimental research. Vol. 26. Num. 1. 2014.
- 7-González, A.M.; Mangine, G.T.; Townsend, J.R.; Wells, A.J.; Jajtner, A.R.; Hoffman, J.R. The Relationship Between Muscle Strength and Muscle Size: A Meta-Analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020. Vol. 34. Num. 3. 2020. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1094695020301165?via%3Dihub>
- 8-Glassman, G. CrossFit Training Guide. *CrossFit Journal*. Vol. 3. Num. 1. 2010.
- 9-Heinrich, K.M.; Patel, P.M.; O'Neal, J.L.; Heinrich, B.S. High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study. *BMC public health*. Kansas, US. Vol. 28. Num. 14. 2014.
- 10-Impey, S.G.; Harris, M.A.; Hammond, K.M.; Bartlett, J.D.; Louis, J.; Close, G.L. Fuel for the Work Required: A Theoretical Framework for Carbohydrate Periodization and the Glycogen Threshold Hypothesis. *Sports Medicine*. Vol. 48. 2018. p. 1031-1048p.
- 11-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalised equations for predicting body density of men. *The British journal of nutrition*. Vol. 40. Num. 3. 1978. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/718832/>
- 12-Jackson, A.S.; Pollock, M.L.; Ward, A. Generalised equations for predicting body density of women. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol 12. Num. 3. 1980.
- Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7402058/>
- 13-Kerksick, C.M.; Wilborn, C.; Roberts, M.D.; Smith-Ryan, A.E.; Kleiner, S.M.; Jäger, R. ISSN exercise and sports nutrition review update: Research and recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 15. Num. 38. 2018.
- 14-Kraemer, W.J.; Ratamess, N.A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports Exercise*. Vol. 36. Num. 4. 2004.
- 15-Lima, A.C.B.; Nascimento, D.C.; Almeida, J.A. Análise da contribuição energética do treinamento de força para o gasto energético total. *Revista brasileira de ciência e esporte*. Vol. 40. Num. 1. 2018.
- 16-Lopez, P.; Radaelli, R.; Taaffe, D.R.; Newton, R.U.; Galvão, D.A.; Trajano, G.S. Resistance training load effects on muscle hypertrophy and strength gain: Systematic review and network meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 53. Num. 6. 2021.
- 17-Monteiro, D.; Cid, L.; Leitão, J.C.; Marinho, D.A.; Moutão, J.; Bento, T. Examining the motivational determinants of enjoyment and the intention to continue of persistent competitive swimmers. *International Journal of Sport and exercise psychology*. Vol. 52. Num. 3. 2021.
- 18-Morton, R.W.; Murphy, K.T.; McKellar, S.R.; Schoenfeld, B.J.; Henselmans, M.; Helms, E. A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British Journal of Sports Medicine*. 2018. Vol. 52. Num. 6. Disponível em <https://bjsm.bmjjournals.com/content/52/6/376.long>
- 19-Padovani, R.M.; Amaya-Farfán, J.; Colugnati, F.A.B.; Domene, S.M.A. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Revista de Nutrição*. Campinas, SP. 2006. Vol. 19. Num. 6. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rn/a/YPLSxWFtJFR8bbGvBgGzdcM/?lang=pt>

20-Peña-Vázquez, O.; Enriquez-Del, C.L.A.; González-Chávez, S.A.; Güereca-Arvizuo, J.; Candia, L.R.; Carrasco, L.C.E.; e colaboradores. Prevalence of polymorphism and post-training expression of ACTN3 (R/X) and ACE (I/D) genes in CrossFit athletes. International Journey of Environmental Research and Public Health. Vol. 2. Num. 5. março 2023; Disponível em <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/5/4404>

21-Pollock, M.L.; Wilmore, J.H. Exercícios na Saúde e na Doença - Avaliação e Prescrição para a Prevenção e Reabilitação. 2<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro. Medsi. 1993.

22-Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte. Diretrizes: Atividade Física e Saúde. São Paulo: SBMEE. 2009. Disponível em: <https://www.medicinadoesporte.org.br/diretrizes/>

23-Teles, F.S.; Pereira, M.C.; Rocha, J.V.A.; Carmo, J.C.; Andrade, M. Parâmetros eletromiográficos em exercícios fatigantes realizados com diferentes tipos de resistência. Fisioterapia e Pesquisa. Brasília-DF. Vol. 23. Num. 3. 2016. Disponível em <https://www.scielo.br/j/fp/a/RVNcV4rZ4BRdSv9KbFx3nYS/?lang=pt>

24-Trentin, M.M.; Schmitz, A.; Silva, B.M. Perfil nutricional de praticantes de atividade física de academia de musculação com foco na redução de peso e promoção de saúde. Chapecó-SC. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo. Vol. 17. Num. 104. 2023. Disponível em <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1502>.

1 - Universidade Federal da Grande Dourados, departamento de Nutrição, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

2 - Universidade Federal da Grande Dourados, Divisão de Lazer e Esporte, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

E-mail dos autores:  
anasouza8144@gmail.com  
pfernandes.jpg@gmail.com  
leite.jsm@gmail.com  
gianfrancosganzerla@ufgd.edu.br  
fernandaseixas@ufgd.edu.br

Autor correspondente  
Fernanda Rosan Fortunato Seixas  
[fernandaseixas@ufgd.edu.br](mailto:fernandaseixas@ufgd.edu.br)

Recebido para publicação em 24/03/2025  
Aceito em 12/06/2025