

 Victor Nogueira da Cruz  
Silveira<sup>1</sup>

 Saul Campos da Silva<sup>1</sup>

 Luana Lopes Padilha<sup>1</sup>

 Jorvana Stanislav Brasil  
Moreira<sup>2</sup>

 Isabelle Christine Vieira da  
Silva Martins<sup>2</sup>

 Andréa Dias Reis<sup>3</sup>

 Alexsandro Ferreira dos  
Santos<sup>4</sup>

 Ahirlan Silva de Castro<sup>1</sup>

 Helma Jane Ferreira Veloso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Maranhão – Campus Dom Delgado, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Fisiológicas. São Luís, MA, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará, Faculdade de Nutrição, Departamento de Nutrição. Belém, PA, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Pós-Graduação de Ciências da Motricidade. Presidente Prudente, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal do Maranhão – Campus Dom Delgado, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. São Luís, MA, Brasil.

#### Correspondência

Victor Nogueira da Cruz Silveira  
victornsilveira@gmail.com

## Fatores associados ao elevado percentual de gordura corporal em indivíduos fisicamente ativos

### *Factors associated with the high body fat percentage in physically active individuals*

#### Resumo

**Introdução:** O exercício físico é praticado com diversos objetivos, destacando-se a promoção na mudança da composição corporal, com a redução de gordura e aumento de massa magra. Assim, compreender os fatores que podem estar associados nesta modificação se torna relevante. **Objetivo:** Analisar os fatores demográficos, estilo de vida, bioquímico, alimentares e de treinamento associados ao percentual de gordura corporal em praticantes de exercício físico em academias. **Materiais e Métodos:** Estudo transversal com 143 praticantes de exercícios físicos saudáveis, de ambos os sexos. Características sociodemográficas e estilo de vida foram obtidas através da aplicação de questionário. O consumo alimentar foi obtido através de registros alimentares de 24h, considerando as médias de três dias. A composição corporal foi avaliada por meio de avaliação antropométrica e pelo teste de bioimpedância elétrica. A análise estatística contemplou o teste de *Shapiro Wilk* para verificação da normalidade; o qui-quadrado e exato de Fisher foram usados para avaliar a associação entre as variáveis categóricas e a variável resposta e os testes de Mann-Whitney e *t* de Student para as contínuas. A regressão de Poisson com variância robusta foi usada para determinar as associações entre variáveis estudadas. O *software* Stata versão 14.0 foi usado para análise estatística, tendo sido adotado o valor de  $p < 0,05$ . **Resultados:** A prevalência de gordura corporal elevada foi de 49,3% nos homens e 79,2% nas mulheres. Os fatores associados foram o maior consumo de proteína e fibras nas mulheres e a concentração de monócitos nos homens. **Conclusão:** Apesar de se tratar de público fisicamente ativo, observou-se elevado percentual de gordura entre os participantes do estudo e os fatores associados reforçam o caráter multietiológico deste indicador.

**Palavras-chave:** Exercício físico. Consumo alimentar. Distribuição de gordura corporal. Composição corporal

#### Abstract

**Introduction:** Physical exercise is practiced with several objectives, especially the promotion of changes in body composition, with fat reduction and increase in lean mass. Thus, understanding the factors that may be associated with this modification becomes relevant. **Objective:** To analyze demographic, lifestyle, biochemical, dietary, and training factors associated with the percentage of body fat in practitioners of physical exercise in gyms. **Materials and Methods:** Cross-sectional study with 143 healthy physical exercise practitioners, of both sexes. Sociodemographic characteristics and lifestyle were obtained through the application of a questionnaire.

Food consumption was obtained through 24-hour food records, considering the averages of three days. Body composition was assessed using anthropometric assessment and the electrical bioimpedance test. The statistical analysis included the Shapiro Wilk test to verify normality, the chi-square and Fisher's exact test were used to assess the association between categorical variables and the response variable and the Mann-Whitney and Student *t* tests for the continuous variables. Poisson regression with robust variance was used to determine the associations between studied variables. Stata software version 14.0 was used for statistical analysis and a value of  $p < 0.05$  was adopted. **Results:** The prevalence of high body fat was 49.3% in men and 79.2% in women. The associated factors were the higher consumption of protein and fibers in women and the concentration of monocytes in men. **Conclusion:** Despite being a physically active public, a high percentage of fat was observed among the study participants and the associated factors reinforce the multi-etiological character of this indicator

**Keywords:** Physical exercise. Food consumption. Distribution of body fat. Body

## INTRODUÇÃO

A melhoria na composição corporal está entre os principais objetivos com a prática de exercícios físicos.<sup>1</sup> A insatisfação com o corpo pode, inclusive, ser fator preditivo para o tempo de prática de exercício físico, assim como para a frequência de treinos na academia.<sup>2</sup> Diversos fatores influenciam na proporção entre massa gorda e massa magra, e evidências sugerem que apresentar continuamente sobrepeso ou obesidade na infância e adolescência está associado com aumento da massa gorda e menor massa livre de gorda na vida adulta.<sup>3</sup> O nível de atividade influencia no perfil de composição corporal<sup>4</sup> e é comum, com o envelhecimento, observar redução da força e massa muscular.<sup>5</sup> Dessa forma, compreender tais fatores é o primeiro passo para traçar intervenções efetivas.

Exercícios físicos, em geral, têm potencial de causar modificações na composição corporal, independentemente da dieta. A prática de exercícios aeróbicos é mais fortemente relacionada a melhoria de fatores de risco cardiometabólicos, incluindo resistência à insulina, triglicerídeos e gordura visceral.<sup>6</sup> Entretanto, o treinamento resistido demonstra maior potencial de modificação de composição corporal mesmo em grupo de idosos com sobrepeso e obesidade, como demonstrado no estudo controlado randomizado de Nicklas et al.,<sup>7</sup> em que foi percebido o efeito isolado do exercício sobre a massa gorda, independentemente de restrição calórica. Além do tipo de exercício, a duração do treinamento é fator que influencia na composição corporal.<sup>8</sup>

Estudos sugerem que o excesso de gordura corporal leva a alterações no lipograma e eleva os riscos para doenças cardiovasculares. Estudo transversal com idosos observou que a amostra que apresentava condições de sobrepeso global e central demonstrou alterações no perfil lipídico, com destaque para a redução do nível HDL-c.<sup>9</sup>

Dessa forma, baseado nas diversas influências que a massa gorda sofre a partir de fatores intrínsecos e extrínsecos, o presente trabalho buscou analisar os fatores demográficos, comportamentais e alimentares associados ao percentual de gordura corporal em praticantes de exercício físico.

## MÉTODOS

### Delineamento e amostra do estudo

Estudo do tipo transversal desenvolvido com praticantes de exercícios físicos em 6 academias de São Luís, Maranhão. As academias foram definidas por conveniência, considerando o número de academias atuantes em São Luís de acordo com o Conselho Regional de Educação Física (CREF) do Maranhão. Os critérios de inclusão das academias foram: possuir áreas físicas variadas e oferecer diversas modalidades, sendo obrigatório o treinamento resistido e ter mais de 300 alunos com matrículas ativas.

A amostra em estudo foi de conveniência composta por 143 praticantes de exercícios físicos, de ambos os sexos, com idade entre 18-70 anos, matriculados em academias situadas em São Luís, com frequência semanal superior a três e que concordaram em participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### Coleta dos dados

A coleta de dados aconteceu no período de maio de 2016 a julho de 2017. Utilizou-se um formulário validado, adaptado e pré-codificado com as seguintes informações: sexo, idade, estado civil, cor da pele, consumo de bebida alcoólica, tabagismo, tempo de prática do exercício em meses e frequência semanal de exercício físico.

O consumo alimentar dos praticantes de musculação foi mensurado em três registros alimentares de 24h, sendo um realizado no momento da entrevista e os outros dois entregues ao participante, para que fosse realizado

em um dia da semana e outro no final de semana. Cada participante foi instruído quanto ao preenchimento dos dados de horário, local, preparações e porcionamento das refeições registradas. Após o preenchimento dos registros alimentares, os mesmos foram entregues aos pesquisadores em data previamente marcada.

As variáveis do consumo alimentar utilizadas foram: calorias totais, percentual de carboidratos, proteínas e lipídeos em relação ao valor calor calórico total da dieta e o consumo diário em grama por quilograma de peso por dia (g/kg/dia) para carboidratos, proteínas e lipídeos.

Para a avaliação dos exames bioquímicos, o sangue obtido por punção venosa foi centrifugado e o soro proveniente deste foi usado para determinar a glicemia e a insulinemia em jejum de no mínimo oito horas. A glicose foi dosada por método de ponto final (Labtest, Brasil) em equipamento Bioplus® 2000. A glicose oxidase catalisa a oxidação da glicose e o peróxido de hidrogênio formado reage com 4-aminoantipirina e fenol, sob ação catalisadora da peroxidase, através de uma reação oxidativa de acoplamento formando uma antipirilquinonimina vermelha cuja intensidade de cor é proporcional à concentração da glicose na amostra. A insulina foi dosada pelo método de quimioluminescência em equipamento automatizado Immulite® 2000 xpi, de acordo com as especificações do fabricante (Siemens Healthcare Diagnósticos S.A, Alemanha).

A resistência insulínica foi medida pelo *Homeostasis model assessment-insulin resistance* (HOMA-IR), utilizando-se a fórmula:  $HOMA-IR = \text{Insulina } (\mu\text{U/mL}) \times (\text{glicemia mg/dL} \div 18) \div 22,5$ .<sup>10,11</sup>

A avaliação da composição corporal contemplou o teste de bioimpedância elétrica, por meio de aparelho tetrapolar (*Biodynamics 450®*, EUA), com o indivíduo deitado sobre uma superfície não condutora, com as pernas afastadas e os braços em paralelo afastados do tronco. Os participantes receberam as instruções para a realização do exame previamente. Quatro eletrodos foram colocados, dois na mão, sendo o eletrodo distal na base do dedo médio e o proximal um pouco acima da articulação do punho, coincidindo com o processo estilóide; dois no pé, com o eletrodo distal na base do dedo médio e o proximal acima da linha de articulação do tornozelo, entre os maléolos medial e lateral, ambos do lado dominante.<sup>12</sup>

Após digitação dos dados no aparelho tetrapolar, o teste foi realizado e os valores da composição corporal, impressos de imediato. O percentual de gordura corporal (%GC) obtido foi categorizado em normal e acima do adequado, segundo os critérios de Lohman<sup>13</sup> adaptados: normal (<15% para homens e <23% para as mulheres) e acima do adequado ( $\geq 15\%$  para homens e  $\geq 23\%$  para as mulheres).

## Análise Estatística

Para análise dos dados do consumo alimentar, consideraram-se as médias de consumo de carboidratos, proteínas e lipídeos dos três dias de registros realizados, mediante cálculos nutricionais no *software* NutriPlan® versão 2.7. Todas as variáveis de consumo foram usadas de maneira contínua nas análises realizadas.

As variáveis foram descritas por meio de médias, desvio-padrão, mediana, intervalos interquartílicos, frequências absolutas e relativas. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Na análise bivariada, foram utilizados os testes qui quadrado ou Exato de Fisher para as associações das variáveis categóricas, e o teste *t* de Student ou Mann-Whitney para as associações das variáveis numéricas com a variável percentual de gordura corporal. As variáveis com  $p < 0,20$  foram para a análise multivariada, na qual foi utilizada a regressão de Poisson com variância robusta, considerando-se como diferença estatisticamente significativa  $p < 0,05$ . As análises foram realizadas no *software* Stata® versão 14.0.

## Critérios éticos

A aprovação ética para o estudo foi obtida a partir do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (CEP-UFMA) sob Número do Parecer: 1.378.129. A pesquisa cumpriu os requisitos exigidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares para pesquisas envolvendo seres humanos.

## RESULTADOS

Foram coletados dados de %GC de 143 indivíduos praticantes de exercício físico quase que homogeneamente distribuídos entre os sexos masculino e feminino (49,6% vs 50,4% respectivamente). Possuíam idade média de 30,9 anos (DP: 12,0) e eram majoritariamente comprometidos conjugalmente (74,1%). A descrição das características sociodemográficas dos indivíduos estratificada por sexo e adequação do %GC está na tabela 1.

**Tabela 1.** Associação entre as características demográficas, estilo de vida e treinamento com o percentual de gordura corporal (%GC) de praticantes exercício físico por sexo. São Luís-MA, 2017.

Variáveis	%GC normal		%GC acima do adequado		p
	n	%	n	%	
Homens					
<i>Idade<sup>1</sup></i>					<b>0,033</b>
< 30 anos	29	80,6	20	57,1	
≥ 30 anos	7	19,4	15	42,9	
<i>Consumo de bebida alcóolica<sup>1</sup></i>					0,363
Sim	20	55,6	17	48,6	
Não/Parou	16	44,4	18	51,4	
<i>Tabagismo<sup>2</sup></i>					0,239
Sim	36	100,0	33	94,3	
Não/Parou	0	0,0	2	5,7	
<i>Frequência semanal de treino<sup>1</sup></i>					0,614
≤ 4 vezes	27	75,0	28	80,0	
> 4 vezes	9	25,0	7	20,0	
<i>Tempo de prática de treino<sup>1</sup></i>					0,834
≤ 6 meses	17	47,2	19	54,3	
> 6 meses	19	52,8	16	45,7	
Mulheres					
<i>Idade<sup>1</sup></i>					<b>0,038</b>
< 30 anos	10	66,7	21	36,8	
≥ 30 anos	5	33,3	36	63,2	
<i>Consumo de bebida alcóolica<sup>1</sup></i>					0,629
Sim	9	60,0	38	66,7	
Não/Parou	6	40,0	19	33,3	
<i>Tabagismo<sup>1</sup></i>					0,479
Sim	12	80,0	48	84,2	
Não/Parou	3	20,0	9	15,8	

**Tabela 1.** Associação entre as características demográficas, estilo de vida e treinamento com o percentual de gordura corporal (%GC) de praticantes exercício físico por sexo. São Luís-MA, 2017.( Cont).

Variáveis	%GC normal		%GC acima do adequado		<i>p</i>
	n	%	n	%	
Mulheres					
<i>Frequência semanal de treino<sup>1</sup></i>					0,352
≤ 4 vezes	13	86,7	43	75,4	
> 4 vezes	2	13,3	14	24,6	
<i>Tempo de prática de treino<sup>1</sup></i>					0,481
≤ 6 meses	8	53,3	26	45,6	
> 6 meses	7	46,7	31	54,4	

<sup>1</sup>Qui-quadrado de Pearson; <sup>2</sup>Exato de Fisher. Valores em negrito: estatisticamente significante ( $p < 0,2000$ )

O percentual de gordura corporal médio global foi de 21,6% (DP: 8,1). Por sexo, as mulheres (27,7%; DP: 6,0) apresentaram média superior aos homens (15,4%; DP: 4,6). A prevalência geral de %GC acima do adequado foi de 64,3% (IC95%: 56,4 – 72,3). Na distribuição por sexo, as mulheres apresentaram maior prevalência desse agravo (79,2%; IC95%: 69,6 – 88,8) quando comparadas aos homens (49,3%; IC95%: 37,4 – 61,2) (dados não apresentados em tabela).

Para determinar com maior precisão os fatores associados ao %GC, a amostra foi dividida segundo o sexo, visto as diferenças fisiológicas entre os dois grupos.<sup>14</sup> Na etapa bivariada da análise, a variável idade apresentou associação em ambos os sexos. Nenhuma variável dos blocos estilo de vida e treinamento apresentaram significância (tabela 1).

Entre os homens, as variáveis bioquímicas concentração de eritrócitos, monócitos, eosinófilos, HDL-c, AST e ALT se associaram com o elevado percentual de gordura (tabela 2), enquanto nas mulheres foram as concentrações de eritrócitos, leucócitos, basófilos, colesterol total, creatinina sérica, glicemia em jejum, índice HOMA-IR e ureia (tabela 3).

**Tabela 2.** Diferença entre variáveis bioquímicas e de consumo alimentar com o percentual de gordura corporal (%GC) de praticantes de exercício físico do sexo masculino. São Luís-MA, 2017.

Variáveis	% GC normal						%GC acima do adequado						p
	n	Média	DP	Mediana	P25	P75	n	Média	DP	Mediana	P25	P75	
Hemoglobina <sup>1</sup>	29	14,9	0,9	15	14,1	15,7	28	14,6	0,7	14,7	14,3	15,2	0,354
Eritrócitos <sup>1</sup>	29	5,0	0,4	4,9	4,7	5,2	28	4,8	0,3	4,8	4,6	5,0	<b>0,188</b>
Hematócrito <sup>1</sup>	29	44,1	3,0	44,4	41,7	46,2	28	43,5	2,1	44,0	41,8	45,1	0,393
Leucócitos <sup>1</sup>	29	5435,5	1988,9	5070,0	4470,0	5790,0	28	5448,9	1372,1	5270,0	4380,0	6260,0	0,696
Neutrófilos <sup>1</sup>	29	52,7	10,5	54,4	46,9	58,5	28	54,6	7,8	54,5	50,3	58,8	0,434
Linfócitos <sup>1</sup>	29	36,2	9,2	36,7	29,8	41,8	28	35,1	6,9	36,1	30,6	39,4	0,774
Monócitos <sup>1</sup>	29	5,8	1,4	5,5	4,9	6,4	28	6,3	1,0	6,3	5,7	7,0	<b>0,030</b>
Eosinófilos <sup>1</sup>	29	4,2	3,4	3,0	2,1	5,5	28	2,9	2,2	2,3	1,8	3,1	<b>0,049</b>
Basófilos <sup>1</sup>	29	1,1	0,5	1,1	0,7	1,3	28	1,2	0,7	1,2	0,6	1,6	0,637
Colesterol total <sup>1</sup>	18	164,9	30,6	168,5	151,0	188,0	20	180,5	42,6	178,5	138,0	201,5	0,279
HDL-c <sup>2</sup>	18	63,2	6,9	63,0	60,0	65,0	20	59,8	6,2	59,0	56,0	63,0	<b>0,116</b>
Creatinina sérica <sup>2</sup>	18	1,1	0,2	1,1	1,0	1,2	21	1,1	0,2	1	0,9	1,2	0,687
Creatinina urinária <sup>1</sup>	29	165,6	74,8	158,1	97,4	208,8	28	171,4	83,0	171,0	126,9	233,0	0,587
Ácido úrico <sup>2</sup>	18	8,4	1,9	8,2	6,7	9,5	21	8,1	1,6	7,5	7,2	8,9	0,693
Albumina <sup>1</sup>	18	3,8	0,7	3,6	3,3	4,2	21	3,6	0,5	3,6	3,3	3,7	0,660
Glicemia em jejum <sup>1</sup>	18	77,4	8,5	77,0	72,0	87,0	20	83,2	23,9	77,0	69,5	80,5	0,838
Insulina <sup>1</sup>	32	7,6	5,3	6,1	4,1	9,5	33	9,6	10,3	6,3	4,9	10,9	0,674
HOMA-ir <sup>1</sup>	16	1,1	0,6	0,9	0,7	1,4	19	2,8	5,2	1,0	0,6	1,4	0,753
Proteínas totais <sup>1</sup>	18	5,4	0,9	5,6	4,8	5,7	21	5,5	1,1	5,5	5,0	5,8	0,955
Ureia <sup>1</sup>	18	34,0	11,2	33,0	24,0	40,0	21	32,0	6,4	32,0	28,0	37,0	0,866
Aspartato aminotransferase <sup>1</sup>	18	22,2	15,1	15,0	15,0	26,0	21	31,9	23,3	26,0	20,0	41,0	<b>0,058</b>
Alanina aminotransferase <sup>1</sup>	18	32,8	33,6	26,0	16,0	31,0	21	31,2	15,8	29,0	24,0	31,0	<b>0,172</b>
Calorias totais <sup>1</sup>	36	2367,6	925,2	2048,4	1760,8	2596,9	35	1965,8	622,1	1993,0	1498,0	2228,0	<b>0,099</b>
Carboidratos (%) <sup>1</sup>	36	45,5	9,7	46,4	39,5	53,4	35	46,9	7,8	48,2	42,2	53,3	0,646
Carboidratos (g/kg/dia) <sup>1</sup>	36	3,6	2,0	3,0	2,2	4,4	35	3,2	1,4	2,9	2,3	3,9	0,604
Proteínas (%) <sup>1</sup>	36	16,1	9,8	13,6	7,4	21,7	35	15,3	8,1	12,7	8,2	19,9	0,995
Proteínas (g/kg/dia) <sup>1</sup>	36	1,9	0,8	1,8	1,2	2,4	35	1,6	0,6	1,5	1,1	2,1	<b>0,113</b>
Lipídios (%) <sup>1</sup>	36	29,6	8,7	27,8	23,6	33,2	35	29,0	6,6	27,2	24,7	34,0	0,849
Lipídios (g/kg/dia) <sup>1</sup>	36	1,1	0,6	0,9	0,6	1,4	35	0,9	0,4	0,8	0,6	1,2	<b>0,172</b>
Fibras totais <sup>1</sup>	36	20,3	11,4	16,8	13,1	23,4	35	20,7	12,2	19,8	12,7	28,7	0,553

<sup>1</sup> Teste U de Mann-Whitney. <sup>2</sup> Teste t de Student. Valores em negrito: estatisticamente significante ( $p < 0,200$ ). DP: desvio padrão; P25: percentil 25; P75: percentil 75; Siglas: HDL-c, *High density lipoprotein cholesterol*

**Tabela 3.** Diferença entre variáveis bioquímicas e de consumo alimentar com o percentual de gordura corporal (%GC) de praticantes de exercício físico do sexo feminino. São Luís-MA, 2017.

Variáveis	% GC normal						%GC acima do adequado						P
	n	Média	DP	Mediana	P25	P75	n	Média	DP	Mediana	P25	P75	
Hemoglobina <sup>1</sup>	10	13,1	1,6	13,2	12,9	13,5	40	12,9	1,1	12,9	12,4	13,4	0,239
Eritrócitos <sup>1</sup>	12	3,6	1,7	4,2	3,9	4,3	41	4,5	1,7	4,3	4,1	4,5	<b>0,089</b>
Hematócrito <sup>1</sup>	11	35,7	12,6	39,0	38,0	40,4	41	37,6	6,7	38,2	36,9	39,6	0,439
Leucócitos <sup>1</sup>	11	4523,6	1940,4	4860,0	3610,0	6470,0	41	5855,4	1533,2	5780,0	5260,0	7170,0	<b>0,012</b>
Neutrófilos <sup>1</sup>	11	48,9	19,3	50,2	44,3	66,4	41	53,0	11,3	54,2	49,7	58,0	0,460
Linfócitos <sup>1</sup>	11	33,3	14,2	37,8	24,7	43,7	41	35,3	9,2	35,4	31,9	39,9	0,946
Monócitos <sup>1</sup>	11	4,8	1,7	5,2	4,6	5,6	41	5,3	1,4	5,4	4,7	6,0	0,297
Eosinófilos <sup>1</sup>	11	3,3	2,2	2,8	1,7	6,2	41	3,0	2,1	2,3	1,7	3,4	0,545
Basófilos <sup>1</sup>	11	0,7	0,5	0,7	0,3	1,0	41	1,0	0,7	0,9	0,5	1,3	<b>0,148</b>
Colesterol total <sup>1</sup>	8	141,5	33,9	141,5	127,0	162,0	38	176,2	39,7	169,0	147,0	202,0	<b>0,054</b>
HDL-c <sup>2</sup>	8	64,0	7,5	61,5	59,0	68,0	38	61,2	7,6	61,0	56,0	68,0	0,352
Creatinina sérica <sup>2</sup>	8	1,0	0,1	1,0	0,9	1,1	38	0,9	0,1	0,9	0,8	1,1	<b>0,039</b>
Creatinina urinária <sup>1</sup>	11	123,9	71,2	111,2	90,3	154,9	41	112,2	57,9	92,6	69,8	136,5	0,288
Ácido úrico <sup>2</sup>	8	7,1	1,3	7,0	6,4	7,8	38	6,4	1,8	6,2	5,3	7,3	0,228
Albumina <sup>1</sup>	8	3,2	0,8	3,8	3,2	4,0	38	3,3	0,6	3,3	3,0	3,7	0,991
Glicemia em jejum <sup>1</sup>	8	69,9	4,1	70,0	67,5	73,0	38	78,0	15,1	72,5	70,0	81,0	<b>0,126</b>
Insulina <sup>1</sup>	14	7,1	4,3	6,4	3,7	9,3	56	9,5	6,8	8,0	4,7	13,0	0,351
HOMA-ir <sup>1</sup>	8	1,0	0,5	0,9	0,6	1,1	37	1,6	1,2	1,3	0,8	2,1	<b>0,163</b>
Proteínas totais <sup>1</sup>	8	5,1	1,0	5,4	4,2	6,0	38	5,1	0,8	5,3	4,5	5,7	0,850
Ureia <sup>1</sup>	8	31,5	8,3	33	24	39,5	38	27,1	7,1	26,5	22,0	32,0	<b>0,150</b>
Aspartato aminotransferase <sup>1</sup>	8	17,0	4,8	15,0	15,0	20,0	38	15,3	6,8	15,0	10,0	20,0	0,268
Alanina aminotransferase <sup>1</sup>	8	25,9	13,0	23,0	16,5	35,5	38	21,7	6,8	20,0	17,0	26,0	0,475
Calorias totais <sup>1</sup>	15	2187,1	567,4	2255,3	1826,0	2684,7	57	1802,5	574,6	1750,3	1385,0	2109,0	<b>0,019</b>
Carboidratos (%) <sup>1</sup>	15	41,9	8,1	44,7	33,9	49,0	57	46,9	9,1	47,9	40,2	53,9	<b>0,046</b>
Carboidratos (g/kg/dia) <sup>1</sup>	15	3,2	1,0	3,0	2,7	3,7	57	3,0	1,2	2,9	2,2	3,5	0,393
Proteínas (%) <sup>1</sup>	15	15,6	8,3	12,0	8,3	22,2	57	16,3	9,2	15,5	8,4	22,8	0,978
Proteínas (g/kg/dia) <sup>1</sup>	15	2,1	0,9	1,8	1,3	2,4	57	1,4	0,6	1,2	1,0	1,8	<b>0,005</b>
Lipídios (%) <sup>1</sup>	15	35,4	17,4	34,0	24,7	38,8	57	29,4	6,7	30,2	24,7	34,1	0,225
Lipídios (g/kg/dia) <sup>1</sup>	15	1,0	0,4	1,0	0,6	1,4	57	1,0	0,8	0,8	0,6	1,2	0,275
Fibras totais <sup>1</sup>	15	16,6	8,7	15,2	12,1	22,8	57	12,4	7,9	11,8	6,8	17,4	<b>0,095</b>

<sup>1</sup>Teste U de Mann-Whitney. <sup>2</sup>Teste t de Student. Valores em negrito: estatisticamente significante ( $p < 0,200$ ). DP: desvio padrão; P25: percentil 25; P75: percentil 75; Siglas: HDL-c, *High density lipoprotein cholesterol*

**Tabela 4.** Análise multivariada dos fatores associados ao percentual de gordura corporal de praticantes de exercício físico do sexo masculino. São Luís-MA, 2017.

Variáveis	1º bloco		2º bloco		3º bloco		Modelo final	
	RP (IC95%)	<i>p</i>						
Idade ≥ 30 anos	1,67 (1,07 – 2,60)	<b>0,024</b>	1,67 (1,06 – 2,64)	<b>0,027</b>	1,31 (0,61 – 2,80)	0,491	-	-
Energia consumida	-	-	1,00 (1,00 – 1,00)	0,205	-	-	-	-
Proteínas (g/kg/dia)	-	-	0,87 (0,52 – 1,44)	0,585	-	-	-	-
Lipídios (g/kg/dia)	-	-	0,95 (0,50 – 1,80)	0,855	-	-	-	-
Eritrócitos	-	-	-	-	0,50 (0,10 – 2,50)	0,391	-	-
Eosinófilos	-	-	-	-	1,07 (0,96 – 1,20)	0,235	-	-
Monócitos	-	-	-	-	2,00 (1,52 – 2,63)	<b>0,000</b>	1,94 (1,44 – 2,62)	<b>0,000</b>
HDL-c	-	-	-	-	0,96 (0,87 – 1,06)	0,422	-	-
Aspartato aminotransferase	-	-	-	-	1,05 (0,99 – 1,11)	<b>0,124</b>	1,06 (0,98 – 1,11)	0,081
Alanina aminotransferase	-	-	-	-	0,93 (0,86 – 1,01)	<b>0,075</b>	0,92 (0,87 – 1,01)	0,066

Regressão de Poisson com variância robusta hierarquizada. Valores em negrito: estatisticamente significativo ( $p < 0,200$  até o 3º bloco;  $p < 0,05$  no modelo final). Sigla: HDL-c, *High density lipoprotein cholesterol*.

**Tabela 5.** Análise multivariada dos fatores associados ao percentual de gordura corporal de praticantes de exercício físico do sexo feminino. São Luís-MA, 2017.

Variáveis	1º bloco		2º bloco		3º bloco		Modelo final	
	RP (IC95%)	<i>p</i>						
Idade ≥ 30 anos	1,30 (0,99 – 1,70)	<b>0,060</b>	1,30 (1,00 – 1,68)	<b>0,047</b>	1,15 (0,82 – 1,61)	0,549	-	-
Energia total	-	-	1,00 (1,00 – 1,00)	0,640	-	-	-	-
Carboidratos (%)	-	-	1,01 (0,99 – 1,02)	0,360	-	-	-	-
Proteínas (g/kg/dia)	-	-	0,79 (0,62 – 1,01)	<b>0,057</b>	0,71 (0,54 – 0,94)	<b>0,017</b>	0,74 (0,59 – 0,94)	<b>0,012</b>
Fibras totais	-	-	0,99 (0,97 – 1,00)	<b>0,081</b>	0,97 (0,95 – 0,99)	<b>0,009</b>	0,98 (0,96 – 0,99)	<b>0,024</b>
Eritrócitos	-	-	-	-	1,20 (0,89 – 1,61)	0,229	-	-
Leucócitos	-	-	-	-	1,00 (1,00 – 1,00)	0,604	-	-
Basófilos	-	-	-	-	1,04 (0,66 – 1,63)	0,860	-	-
Colesterol total	-	-	-	-	1,00 (1,00 – 1,01)	0,332	-	-
Creatinina sérica	-	-	-	-	0,24 (0,03 – 1,65)	<b>0,147</b>	0,83 (0,38 – 1,82)	0,642
Glicemia em jejum	-	-	-	-	1,01 (0,99 – 1,02)	0,433	-	-
HOMA- IR	-	-	-	-	0,99 (0,90 – 1,08)	0,773	-	-
Ureia	-	-	-	-	0,84 (0,17 – 4,06)	<b>0,190</b>	1,00 (0,98 – 1,02)	0,809

Regressão de Poisson com variância robusta hierarquizada. Valores em negrito: estatisticamente significativo ( $p < 0,200$  até o 3º bloco;  $p < 0,05$  no modelo final). Sigla: HDL-c, *High density lipoprotein cholesterol*; HOMA, *Homeostatic Model Assessment – Insulin resistance*

Por último, as variáveis de consumo que associaram com a gordura corporal na análise bivariada foram: as calorias totais e o consumo em g/kg/dia de proteínas e lipídios nos homens (tabela 2). Nas mulheres, as calorias totais, o consumo total de carboidrato, as proteínas em g/kg/dia e as fibras foram as variáveis associadas (tabela 3).

No modelo múltiplo de análise, foram determinados como fatores associados ao %GC nos homens (tabela 4), a concentração de monócitos, enquanto nas mulheres (tabela 5) foram o consumo em g/kg/dia de proteínas e o consumo total de fibras ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

A prevalência de elevado %GC em ambos os sexos foi superior ao esperado, visto que se trata de indivíduos fisicamente ativos. Ao se estratificar pelo sexo, reconhece-se a magnitude da gravidade sobre as mulheres, visto que três quartos delas possuíam elevações em seus depósitos de GC. Apesar da prevalência inferior, pouco menos que a metade dos homens também estava em risco pelo seu %GC. Os fatores associados encontrados refletem a etiologia múltipla deste indicador antropométrico e como ele se comporta de forma distinta entre os sexos.

Em tempo, incluímos como limitações deste estudo a ausência de variáveis classicamente associadas ao %GC, tais como a intensidade e duração do treino e a capacidade física dos entrevistados.

A concentração de monócitos foi a única variável com associação estatisticamente significativa ao %GC nos homens. Provavelmente é possível explicar o aumento destas células com base no fator pró-inflamatório que as células adiposas possuem.<sup>15-17</sup> A obesidade provoca, por intermédio dos adipócitos, a secreção de uma variedade de adipocinas e proteínas de fase aguda, que podem aumentar a produção e circulação de fatores relacionados à inflamação. Por se tratar de um processo de inflamação constante, as células brancas costumam estar aumentadas.<sup>15</sup>

Em estudo com crianças obesas,<sup>17</sup> a concentração de monócitos estava superior nos indivíduos com gordura corporal acima do adequado, o que corrobora os resultados deste estudo. Sabe-se que este mecanismo ainda não é plenamente compreendido; no entanto a obesidade está relacionada ao aumento de citocinas circulantes que podem contribuir com o aumento das células brancas circulantes.<sup>16</sup>

Nas mulheres, o consumo de proteínas em g/kg/dia apresentou menor associação com o percentual de gordura corporal, em conformidade com o posicionamento da International Society of Sports Nutrition (ISSN) para dietas e composição corporal, por Aragon et al.<sup>18</sup> No entanto, trabalhos anteriores encontraram repercussões diferentes, como proposto por Correa-Rodríguez et al.,<sup>19</sup> em que foi encontrada associação positiva do consumo proteico com o índice de massa corporal e massa magra, mas ao se avaliar a associação com a massa gorda, não se observaram diferenças estatisticamente significantes.

Outro resultado não colaborou nossos achados foi o estudo de Drenowatz et al.,<sup>20</sup> no qual os autores encontraram elevado consumo de proteínas e risco aumentado de excesso de peso, questionando recomendações atuais para aumento da oferta de proteínas para a perda de peso. Complementando esses achados, Arciero et al.,<sup>21</sup> em estudo randomizado controlado por placebo, declararam que ingestão moderada de proteínas em indivíduos com excesso de peso proporciona os mesmos benefícios para a composição corporal e sensibilidade à insulina que uma dieta elevada em proteínas.

No entanto, o maior escopo de evidência consistentemente defende o aumento do consumo proteico para melhoria da composição corporal. Antonio et al.,<sup>22</sup> em estudo de seguimento por oito semanas, encontraram que, mesmo comparando duas dietas já hiperproteicas (2,3g/kg/dia e 3,4g/kg/dia), houve maior redução da massa gorda e do percentual de gordura corporal no grupo com ingestão mais elevada. Os autores estimam ainda que a necessidade proteica diária mínima para indivíduos treinados deve ser de 2g/kg/dia, dissociando-se da ideia preconizada pelo

posicionamento do American College of Sports Medicine,<sup>23</sup> que inclui a faixa de consumo de 1,2 a 2g/kg/dia, com sugestão de aumento de consumo em situações de intensificação de treinamento ou de redução da ingestão energética.

A necessidade proteica em indivíduos ativos pode ser de 50 a 175% maior comparada à de indivíduos sedentários, normalmente relacionadas a valores 2-3 vezes maiores que a RDA, de 0,8g/kg/dia, muito embora tal recomendação seja dependente do volume de exercício físico praticado, composição corporal, estado de treinamento e do total de energia ofertada na dieta, especialmente em quem está em restrição calórica.<sup>24</sup> O fato de a proteína estar relacionada à melhoria da composição corporal se justifica sobretudo por seu efeito retentor e promotor na massa magra, além de possibilitar maior gasto energético por induzir maior termogênese pós-prandial, como demonstrado por Arciero et al.,<sup>25</sup> que encontraram maior redução de gordura abdominal e maior gasto energético no grupo com maior consumo de proteínas (35% vs. 15%) e mais frequente (6 vs. 3 refeições). Isto está de acordo com os achados de Areta et al.,<sup>26</sup> em que melhor fracionamento da oferta proteica permitiu maior eficiência no estímulo à síntese de proteínas e, portanto, tal repercussão pode culminar em melhor manutenção ou ganho de massa magra.

Da mesma forma, as mulheres que apresentavam consumo elevado de fibras possuíam menor prevalência de %GC elevado. A ingestão de fibra alimentar repercute positivamente sobre a saúde, visto seu papel no controle glicêmico, melhora da sensibilidade à glicose e, no longo prazo, auxílio na redução do peso corporal total.<sup>27-32</sup> Provavelmente, isto se deve à forte sensação de saciedade provocada por uma dieta rica em fibras alimentares,<sup>28</sup> o que previne voracidade no apetite dos indivíduos e conseqüente redução na ingestão de alimentos densamente energéticos e pobres em micronutrientes.

Quanto à atividade física a literatura traz inúmeros benéficos da prática para saúde em geral e redução ponderal. Foi observado por Woolf et al.<sup>33</sup> que maiores níveis de atividade de física estão associados com o menor percentual de gordura e com a redução de fatores de risco para doenças cardiovasculares. Sobre as adaptações ocorridas com o exercício temos, o treinamento resistido produz aumento da massa corporal magra e massa óssea, contribuindo para o aumento da massa livre de gordura, elevando o gasto energético em repouso, o que pode estar associado a redução dos estoques de gordura corporal.<sup>34</sup> O treinamento aeróbio contribui para o aumento do consumo de oxigênio dos músculos, da atividade mitocondrial e de enzimas oxidativas, favorecendo a utilização de tecido adiposo.<sup>35</sup>

Quando avaliado por Cavalcante et al.,<sup>36</sup> o treinamento resistido por 12 semanas de 2-3 sessões por semana com oito exercícios, resultou em diminuição da gordura corporal total.<sup>36</sup> E programas de exercício aeróbio intermitente com intensidade moderada totalizando 150 minutos por semana pareceu ser mais eficiente que o exercício contínuo para perda de peso em mulheres obesas e com sobrepeso.<sup>37</sup> No entanto, um programa de treino em circuito de alta intensidade em indivíduos saudáveis, realizado três vezes por semana por oito semanas, com sessões totalizando entre 55 a 78 minutos, também mostrou resultados favoráveis à perda de gordura, como demonstrado por Alcaraz et al.<sup>38</sup> Trata-se de um achado importante, pois muitas pessoas atribuem ao sedentarismo a falta de tempo para realizar exercício físico. Com isso, parece que a intensidade do exercício está relacionada com a perda de gordura, no qual exercícios mais intensos promovem maior queima calórica.<sup>39</sup>

Outros estudos<sup>40,41</sup> encontraram na combinação de exercícios resistidos e aeróbios, maiores reduções no percentual de gordura, do que quando realizados isoladamente, o que pode ser atribuído as diferentes adaptações geradas pelos tipos de treino, podendo ter reduções ponderais ainda maiores quando aliado a alimentação.<sup>38</sup> Porém, diferente de outro estudo,<sup>42</sup> o treinamento combinado não reduziu significativamente o percentual de gordura corporal, entretanto, melhorou a saúde e qualidade de vida dos participantes, e quando aplicado somente por 4 semanas parece não ser suficiente para reduções significativas na gordura corporal.<sup>43</sup>

O fato de não termos encontrado associação das categorias de consumo de carboidrato tanto com os níveis de insulina quanto com o percentual de gordura pode, em parte, ser justificado pelo baixo consumo médio de carboidrato

entre os entrevistados, com teores próximos ao limiar inferior ao preconizado pelo American College of Sports Medicine (ACSM).<sup>23</sup>

Consideramos como ponto forte deste estudo o fato de ter sido realizado com população fisicamente ativa, com análise de variáveis bioquímicas e nutricionais envolvidos com a patogênese da obesidade e excesso de gordura corporal em pessoas com IMC normal.

## CONCLUSÃO

O exercício físico é capaz de melhorar a composição corporal independentemente da dieta, embora estes quando associados passem a ter uma resposta sinérgica. A prevalência de elevado %GC foi bastante alta e ainda superior quando estratificada por sexo. Nossos achados sugerem que existe forte associação entre a concentração bioquímica de monócitos nos homens e entre as categorias mais elevadas de consumo proteico e de fibras alimentares com menor percentual de gordura em indivíduos que realizam exercício físico.

## REFERÊNCIAS

1. Caudwell KM, Keatley DA. The effect of men's body attitudes and motivation for gym attendance. *J Strength Cond Res.* 2016 Sep 1;30(9):2550-6.
2. Mosley PE. Bigorexia: Bodybuilding and muscle dysmorphia. *Eur Eat Disord Rev.* 2009 May;17(3):191-8.
3. Callo G, Gigante DP, Barros FC, Horta BL. Excesso de peso/obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: Coorte de nascimentos de pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982. *Cad Saude Publica.* 2016 May 6;32(4). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00174014>.
4. Preto L, Novo A, Mendes M. Relação entre atividade física, força muscular e composição corporal numa amostra de estudantes de enfermagem. *Rev Enferm Ref.* 2016 Dec 30;IV Série(11):81-9. <http://dx.doi.org/10.12707/RIV16028>
5. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Vol. 48, *Age and Ageing.* Oxford University Press; 2019. p. 16-31. doi:10.1093/ageing/afy169
6. Hutchison SK, Stepto NK, Harrison CL, Moran LJ, Strauss BJ, Teede HJ. Effects of exercise on insulin resistance and body composition in overweight and obese women with and without polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(1). doi:10.1210/jc.2010-0828
7. Nicklas BJ, Chmelo E, Delbono O, Carr JJ, Lyles MF, Marsh AP. Effects of resistance training with and without caloric restriction on physical function and mobility in overweight and obese older adults: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2015 May 1;101(5):991-9. doi:10.3945/ajcn.114.105270
8. Drenowatz C, Hand GA, Sagner M, Shook RP, Burgess S, Blair SN. The Prospective Association between Different Types of Exercise and Body Composition. *Med Sci Sports Exerc.* 2015 Dec 1;47(12):2535-41. doi:10.1249/MSS.0000000000000701
9. Krause MP, Hallage T, Gama MPR, Sasaki JE, Miculis CP, Buzzachera CF, et al. Associação entre perfil lipídico e adiposidade corporal em mulheres com mais de 60 anos de idade. *Arq Bras Cardiol.* 2007 Sep;89(3):163-9.
10. Geloneze B, Vasques ACJ, Stabe CFC, Pareja JC, Lima Rosado LEFP, Queiroz EC, et al. HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in identifying insulin resistance and metabolic syndrome: Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009;53(2):281-7.
11. Vilela BS, Vasques ACJ, Cassani RSL, Forti AC, Pareja JC, Tambascia MA, et al. The HOMA-Adiponectin (HOMA-AD) Closely Mirrors the HOMA-IR Index in the Screening of Insulin Resistance in the Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). *PLoS One.* 2016;11(8):e0158751.
12. Biodynamics. Monitor de Composição Corporal Biodynamics Modelo 450 Versão Internacional [Internet]. São Paulo; 2007 [cited 2020 Feb 14]. Available from: <https://docplayer.com.br/77023669-Monitor-de-composicao-corporal-biodynamics-modelo-310e-versao-internacional.html>
13. Lohman TG. Advances in body composition assessment. *Med Sci Sport Exerc.* 1993;25(6):762.

14. Christen T, Trompet S, Noordam R, van Klinken JB, van Dijk KW, Lamb HJ, et al. Sex differences in body fat distribution are related to sex differences in serum leptin and adiponectin. *Peptides* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2020 Feb 14];107:25-31. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196978118301402>
15. Elizabeth Childs C, Aribi M, Ziegler-Heitbrock L, Rossol M, Friedrich K, Sommer M, et al. Perturbation of the Monocyte Compartment in Human Obesity. *Front Immunol*. 2019;10:1874.
16. Oliveira TMS, de Faria FR, de Faria ER, Pereira PF, Franceschini SCC, Priore SE. Estado nutricional, alterações metabólicas e células brancas na adolescência. *Rev Paul Pediatr*. 2014 Dec 1;32(4):351-9. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822014000400011>
17. Zaldivar F, McMurray RG, Nemet D, Galassetti P, Mills PJ, Cooper DM. Body fat and circulating leukocytes in children. *Int J Obes*. 2006 Jun;30(6):906-11. doi:10.1038/sj.ijo.0803227
18. Aragon AA, Schoenfeld BJ, Wildman R, Kleiner S, VanDusseldorp T, Taylor L, et al. International society of sports nutrition position stand: Diets and body composition. Vol. 14, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. BioMed Central Ltd.; 2017. p. 1-19. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0174-y>
19. Correa-Rodríguez M, Rueda-Medina B, González-Jiménez E, Schmidt-RioValle J. Associations between body composition, nutrition, and physical activity in young adults. *Am J Hum Biol*. 2017 Jan 1;29(1). doi:10.1002/ajhb.22903
20. Drenowatz C, Shook RP, Hand GA, Hébert JR, Blair SN. The independent association between diet quality and body composition. *Sci Rep*. 2014 May 12;4. doi:10.1038/srep04928
21. Arciero PJ, Gentile CL, Pressman R, Everett M, Ormsbee MJ, Martin J, et al. Moderate protein intake improves total and regional body composition and insulin sensitivity in overweight adults. *Metabolism*. 2008 Jun;57(6):757-65. doi:10.1016/j.metabol.2008.01.015
22. Antonio J, Ellerbroek A, Silver T, Orris S, Scheiner M, Gonzalez A, et al. A high protein diet (3.4 g/kg/d) combined with a heavy resistance training program improves body composition in healthy trained men and women - a follow-up investigation. *J Int Soc Sports Nutr*. 2015 Oct 20;12(1). doi:10.1186/s12970-015-0100-0
23. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2016;48(3):543-68. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26891166>. [cited 2020 Feb 11]
24. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. Vol. 14, *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. BioMed Central Ltd.; 2017. p. 1-25. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>
25. Arciero PJ, Ormsbee MJ, Gentile CL, Nindl BC, Brestoff JR, Ruby M. Increased protein intake and meal frequency reduces abdominal fat during energy balance and energy deficit. *Obesity*. 2013 Jul;21(7):1357-66. doi:10.1002/oby.20296
26. Areta JL, Burke LM, Ross ML, Camera DM, West DWD, Broad EM, et al. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol*. 2013 May;591(9):2319-31. doi:10.1113/jphysiol.2012.244897
27. Sartorelli DS, Franco LJ, Cardoso MA. High intake of fruits and vegetables predicts weight loss in Brazilian overweight adults. *Nutr Res* [Internet]. 2008 Apr [cited 2020 Feb 14];28(4):233-8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0271531708000328>
28. de Oliveira MC, Sichieri R, Venturim Mozzer R. A low-energy-dense diet adding fruit reduces weight and energy intake in women. *Appetite* [Internet]. 2008 Sep [cited 2020 Feb 14];51(2):291-5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195666308001001>
29. Duquia CRP, Pereira Duquia R, Carvalho Dumith S, Fossati Reichert F, Winck Madruga S, Nunes Duro L, et al. Epidemiologia das pregas cutâneas tricipital e subescapular elevadas em adolescentes Epidemiology of elevated tricipital and subscapular skinfolds in adolescents. Vol. 24. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000100011>.
30. Azevedo EC de C, Diniz A da S, Santos Monteiro J, Cabral PC. Padrão alimentar de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal - uma revisão sistemática. *Cien Saude Colet*. 2014;19(5):1447-58. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014195.14572013>
31. D'Avila GL, Silva DAS, Vasconcelos F de AG de. Associação entre consumo alimentar, atividade física, fatores socioeconômicos e percentual de gordura corporal em escolares. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2016 Apr 1 [cited 2020 Feb 14];21(4):1071-81. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232016000401071&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016000401071&lng=pt&tlng=pt)

32. Vieira VCR, Priore SE, Ribeiro SMR, Franceschini S do CC. Alterações no padrão alimentar de adolescentes com adequação pômdero-estatural e elevado percentual de gordura corporal. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2005 Mar;5(1):93-102. <https://doi.org/10.1590/S1519-38292005000100012>
33. Woolf K, Reese CE, Mason MP, Beaird LC, Tudor-Locke C, Vaughan LA. Physical activity is associated with risk factors for chronic disease across adult women's life cycle. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(6):948-959. doi:10.1016/j.jada.2008.03.015
34. Cardoso ML, Quieroti E, Pereira D, Fernandes RA, Christofaro DGD, Milanez VF, Castoldi RC, Júnior IFF. Efeito de diferentes programas de exercícios físicos na redução da gordura corporal em adultos jovens do sexo masculino. *EFDeportes.com, Revista digital.* Buenos Aires. 2010;15(48) [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.efdeportes.com/efd148/exercicios-fisicos-na-reducao-da-gordura-corporal.htm>
35. Lima-Silva AE, Adami F, Nakamura FY, De-Oliveira FR, Gevaerd MS. Metabolismo de gordura durante exercício físico: mecanismo de regulação. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.* 2006;8(4): 106-114. doi: 10.1590/%25x
36. Cavalcante EF, Ribeiro AS, do Nascimento MA, et al. Effects of Different Resistance Training Frequencies on Fat in Overweight/Obese Older Women. *Int J Sports Med.* 2018;39(7):527-534. doi:10.1055/a-0599-6555
37. Alizadeh Z, Kordi R, Rostami M, Mansournia MA, Hosseinzadeh-Attar SM, Fallah J. Comparação entre os efeitos do exercício aeróbico contínuo e intermitente na perda de peso e porcentagem de gordura corporal em mulheres com sobrepeso e obesas: um ensaio clínico randomizado. *Int J Prev Med.* 2013;4(8):881-888.
38. Alcaraz PE, Perez-Gomez J, Chavarrias M, Blazevich AJ. Similarity in adaptations to high-resistance circuit vs. traditional strength training in resistance-trained men. *J Strength Cond Res.* 2011;25(9):2519-2527. doi:10.1519/JSC.0b013e3182023a51
39. Fernandez AC, Mello MT, Tufik S, Castro PM, Fisberg M. Influence of the aerobic and anaerobic training on the body fat mass in obese adolescents. *Rev Bras Med Esporte*[online]. 2004;10(3):152-158 [cited 2020-08-11]. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922004000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922004000300004&lng=en&nrm=iso)>.
40. Chen HT, Chung YC, Chen YJ, Ho SY, Wu HJ. Effects of Different Types of Exercise on Body Composition, Muscle Strength, and IGF-1 in the Elderly with Sarcopenic Obesity. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(4):827-832. doi:10.1111/jgs.14722
41. Sigal RJ, Alberga AS, Goldfield GS, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on percentage body fat and cardiometabolic risk markers in obese adolescents: the healthy eating aerobic and resistance training in youth randomized clinical trial [published correction appears in *JAMA Pediatr.* 2015 Aug;169(8):791]. *JAMA Pediatr.* 2014;168(11):1006-1014. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.1392
42. Vargas LS, Santos DL. Efeito do exercício físico sobre a leptinemia e percentual de gordura de adultos. *Rev Bras Med Esporte* [online]. 2014;20(2):142-145 [citado 2020-08-11]. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200201801>.
43. Dias R, Preste J, Manzatto R, Ferreira CKO, Donatto FF, Foschini D, Cavaglieri CR. Efeito de diferentes programas de exercício nos quadros clínicos e funcional de mulheres com excesso de peso. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho hum.* 2006;8(3):58-65. doi: 10.1590/%25x.

### Colaboradores

Todos os autores fizeram contribuições substanciais na concepção e desenho do trabalho; Silva SC, Castro AS e Veloso HJF participaram ativamente da coleta dos dados; Silveira VNC, Padilha LL, Santos AF, Castro AS e Veloso HJF participaram da análise e interpretação dos dados; Silveira VNC, Moreira JSB, Martins ICVS, Reis AD, Veloso HJF participaram ativamente da redação e revisão crítica do manuscrito; todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

---

Recebido: 17 de fevereiro de 2020

Aceito: 18 de setembro de 2020