

## O EFEITO DE 12 SEMANAS DE EXERCÍCIO FÍSICO POR MEIO DE UMA CONSULTORIA PRESENCIAL E ONLINE NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE MULHERES PREVIAMENTE SEDENTÁRIAS

Valter Mariano dos Santos Junior<sup>1</sup>

Valter Brighetti<sup>2</sup>

Jean César Andrade de Souza<sup>3</sup>

107

### Resumo:

A obesidade é uma das epidemias mais preocupantes no mundo e a principal relação entre essa patologia e seus distúrbios é a presença de doenças sistêmicas. A partir disso, o objetivo da presente investigação foi analisar o efeito de 12 semanas de exercício físico com orientação presencial e online nos parâmetros antropométricos e na composição corporal de mulheres sedentárias. Os indivíduos foram 40 mulheres, sendo dois grupos (presencial: GP = 19 mulheres; e online: GO = 21 mulheres). Foram avaliados o peso, cintura, quadril e circunferência do pescoço, composição corporal, IMC, percentuais de gordura, massa muscular e de massa livre de gordura. Todas foram submetidas a 12 semanas de exercício físico. O GP treinou em academias presencialmente. O GO, por sua vez, foi motivado com orientação profissional online. Os grupos realizaram três sessões semanais de 60 minutos de exercício físico em dias alternados, sendo 35 minutos de exercícios de força, 20 minutos de exercício aeróbico e 5 minutos de relaxamento final. As análises estatísticas foram realizadas em SPSS (versão 22.0), adotando-se significância de  $\alpha \leq 5\%$ . O peso corporal, circunferência do pescoço e IMC foram significativos. Na comparação intragrupo, houve reduções estatisticamente significativas no GP no peso corporal, circunferência da cintura, pescoço e quadris, IMC e percentual de gordura, gordura em quilogramas. No GO, houve reduções significantes nas circunferências da cintura, pescoço, quadril, IMC, percentual de gordura e gordura em quilogramas. A consultoria presencial e online no processo de perda de peso mostrou-se positiva, uma vez que as mulheres analisadas reduziram o peso corporal, o que impacta na diminuição do risco cardiometabólico.

**Palavras-chave:** exercício físico; obesidade; composição corporal; força muscular; emagrecimento.

### Abstract:

Obesity is one of the most worrying epidemics in the world and the main relationship between this pathology and its disorders is the presence of systemic diseases. The

<sup>1</sup> Centro Universitário de Votuporanga (Unifev). Votuporanga, São Paulo, Brasil. Docente do Curso de Educação Física. E-mail: profvaltermariano@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário de Votuporanga (Unifev). Votuporanga, São Paulo, Brasil. Docente do Curso de Educação Física. E-mail: valterbrighetti017@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR. São Carlos, São Paulo, Brasil. Discente em nível de Doutorado - Laboratório de Fisiologia Endócrina e Exercício Físico (LAFEEEx) - Departamento de Ciências Fisiológicas. E-mail: jeancesar.andrade@gmail.com

aim was to analyze the effect of 12 weeks of physical exercise with face-to-face and online guidance on anthropometric parameters and body composition of sedentary women. 40 women in two groups (face-to-face: GP = 19 women; and online: GO = 21 women) weight, waist, hip and neck circumference, body composition, BMI, fat percentage, muscle mass and fat free mass were evaluated. fat, all underwent 12 weeks of physical exercise. The GP trained the GO in face-to-face gyms, was oriented and motivated with online professional guidance. The groups performed three weekly sessions of 60 minutes of physical exercise on alternate days, with 35 minutes of strength exercises, 20 minutes of aerobic exercise and 5 minutes of final relaxation. Statistical analyzes were performed in SPSS (version 22.0), adopting a significance of  $\alpha \leq 5\%$ . Body weight, neck circumference and BMI were significant. In the intragroup comparison, there were statistically significant reductions in PG in body weight, waist, neck and hip circumference, BMI and fat percentage, fat in kilograms; in GO there were significant reductions in waist, neck, hip circumferences, BMI, fat percentage and fat in kilograms. Face-to-face and online consulting in the weight loss process proved to be positive, since the analyzed women reduced their body weight, which impacts on the reduction of cardiometabolic risk.

**Keywords:** physical exercise; obesity; body composition; muscle strength; slimming.

## INTRODUÇÃO

Desde 1950, a obesidade vem aumentando em todo o mundo, para proporções consideradas pandêmicas (BLÜHER, 2019). Está cada vez mais associada a altos níveis de morbimortalidade em doenças associadas (OMS, 2021).

Em muitos países, como o Brasil, o seu tratamento gera gastos exorbitantes aos sistemas de saúde, tendo em vista as consequências da doença. Atualmente, os custos com os procedimentos associados ao sobrepeso e à obesidade no País são estimados em 10,9 bilhões de reais por ano (SOUZA, SILVA, *et al.*, 2018).

Um estudo de meta-análise de Souza *et al.* (2018), que analisou a prevalência mundial de tentativas de controlar o peso. Foram destacadas 72 pesquisas;  $n = 1.189.942$  as quais concluíram que 42% da população geral de adultos estava buscando alguma forma de perder peso e outros 23% procurando manter seu peso (TEIXEIRA e MARQUES, 2017).

Frequentemente, o padrão mais aceito em relação à perda de peso é que o balanço desordenado entre a ingestão de alimentos de forma excessiva e o baixo nível de atividade física seja a principal causa do sobrepeso e da obesidade em toda a população mundial (SOUSA, IMPROTA-CARI, *et al.*, 2021). Entretanto, essa visão simplificada não leva em consideração diversos outros fatores que estão

relacionados ao problema, como a influência do estilo de vida moderno que estimula a alimentação, ou o papel do tecido adiposo na homeostase corporal e no equilíbrio energético. Essas complexidades impedem uma abordagem reducionista simples que muitas vezes resulta em programas de perda de peso ineficazes (PALHINHA, LIECHOCKI, *et al.*, 2019; MIRANDA, AMORIM, *et al.*, 2019).

Inúmeras são as dificuldades motivacionais que pessoas obesas encontram para frequentar academias ou centros de treinamento. Com a evolução dos meios de comunicação e da tecnologia nas últimas décadas, recursos *como tablets, smartphones* e microcomputadores e seus periféricos se tornaram indispensáveis, além de importantes ferramentas no controle do peso corporal e adesão a hábitos saudáveis, diante dos recursos que podem ser implementados nesses aparelhos (MACLEAN, BERGOUIGNAN e JACKMAN, 2011; KIM, OH e KIM, 2015; SHIBA, DÂMASO, *et al.*, 2020). Compatíveis com a sociedade atual, essas ferramentas, por meio de sua acessibilidade, proporcionam maior contato entre terapeutas e pacientes (KIM, OH e KIM, 2015; BANOS, MENSORIO e BOTELLA, 2015; SHIBA, DÂMASO, *et al.*, 2020) e podem ser um recurso útil e complementar para o tratamento da obesidade (MELANSON, 2018).

Diante da dificuldade em oportunizar ferramentas eficientes para o controle da obesidade e da diversidade de manifestações clínicas associadas, a tecnologia digital permite uma grande quantidade de informações juntamente a estímulos que, se bem aplicados e dirigidos, podem trazer mudanças no estilo de vida para melhorar a saúde, reduzindo custos e investimentos como visto em vários estudos recentes (SHIBA, DÂMASO, *et al.*, 2020; SOUZA, SILVA, *et al.*, 2018; PALHINHA, LIECHOCKI, *et al.*, 2019; MACHADO, RHEIN, *et al.*, 2020; MACLEAN, BERGOUIGNAN, *et al.*, 2011; SOUSA, IMPROTA-CARI, *et al.*, 2021).

Nosso estudo procurou investigar o quanto esse tipo de terapia pode ser eficiente para incentivo da prática do exercício físico e assim reduzir o comportamento sedentário, como já mencionado (AMMAR, BRACH, *et al.*, 2020; SELTHOFER-RELATIĆ K, 2018; SANCHES, MELLO, *et al.*, 2014; SANCHES, PIANO, *et al.*, 2014). Um outro ponto interessante neste estudo se dá em razão do tipo de terapia: seria a prática de exercício físico presencial mais significativa para as mudanças na composição corporal se comparada a prática de exercício físico direcionada de forma online?

Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos da terapia presencial e online na composição corporal e nos parâmetros antropométricos de um grupo de mulheres sedentárias.

## 1 METODOLOGIA

### 1.1 Caracterização da Pesquisa

40 mulheres voluntárias sedentárias concordaram em participar da presente pesquisa. Elas foram informadas quanto aos procedimentos aos quais seriam submetidas e concordaram em participar da amostra, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Votuporanga / SP, sob o nº 2.809.793, e o estudo foi realizado de acordo com a declaração de Helsinque.

Os critérios de inclusão foram: (a) poder participar da amostra conforme avaliação prévia de uma equipe médica; (b) ter entre 20 e 45 anos; (c) ter IMC  $\geq 30$  kg / m<sup>2</sup> que o caracterize como obeso; (d) ser considerado sedentário de acordo com o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - versão resumida (MATSUDO, ARAUJO, *et al.*, 2012); (e) ter acesso a smartphones, mídias sociais e internet (f) estar disponível para participar das atividades propostas, reuniões presenciais e consultas, bem como fomentar redes sociais individuais e grupais (g) não possuir nenhum tipo de doenças cardíacas, imunológicas, genéticas ou endócrinas já diagnosticadas; (h) não apresentar patologias e/ou alterações musculoesqueléticas que impeçam a realização dos exercícios físicos propostos; (i) não ter nenhuma condição aguda ou crônica que limite sua capacidade de participar do estudo; (j) não consumir álcool, tabaco ou qualquer outro tipo de droga ilegal; (k) não ter sido submetido a nenhuma cirurgia bariátrica durante a vida; (l) não estar na menopausa; (m) não tomar medicamento ou suplemento de uso contínuo nos últimos 6 meses, ou durante a intervenção. Foram excluídos: (a) não conseguir completar as avaliações e / ou intervenções por qualquer motivo; (b) ter frequência de participação nas formações inferior a 85%; (c) decidir retirar o consentimento para a pesquisa.

## 1.2 Ética

Por envolver seres humanos e em atenção à Resolução N° 466, de 12/12/2012, o projeto de pesquisa e o Termo de Consentimento Livre Esclarecido foram submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de Votuporanga/SP, local onde ocorreram as coletas dos dados, e aprovados sob n° 2.809.793, CAAE: 90303818.5.0000.0078.

## 1.3 Procedimentos Experimentais

Um pesquisador treinado conduziu a entrevista e determinou a elegibilidade de cada participante. Foram incluídos apenas pacientes liberados pela equipe médica. Após a avaliação inicial, os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo Presencial (GP) e Grupo online (GO), de acordo com as possibilidades de participação no estudo. A coleta do material foi realizada por profissionais treinados, qualificados e cegos para os participantes de cada grupo. Porém, não foi possível cegar os participantes em relação à intervenção.

Os dados relativos às variáveis antropométricas (peso corporal, estatura, idade), circunferências (cintura, quadril e pescoço), composição corporal e amostras de sangue para análises bioquímicas foram coletados pré e pós-intervenção. Durante o tratamento, o participante do estudo recebeu suporte com solução de dúvidas e orientações, em grupo ou individualmente, quando necessário, como parte da abordagem clínica interdisciplinar (1ª e 12ª semanas). Eles receberam suporte eletrônico e vídeos educativos sobre alimentação e hábitos saudáveis e receberam prescrição dietética hipocalórica de acordo com a idade e sexo, que pode ser remodelada semanalmente dependendo dos ganhos e perdas de peso obtidos, orientados por nutricionista.

O programa online de perda de peso #12weeksfor, eat, fit, live® foi usado para acessar vídeos educacionais que ajudariam a entender a obesidade, processos de perda de peso, alimentação saudável e mudanças no estilo de vida.

A massa corporal foi medida em balança antropométrica digital Welmy®, com capacidade de 150 kg e sensibilidade de 100g. Para a mensuração da estatura, foi utilizado estadiômetro de alumínio Sanny®, com escala de precisão de 0,1cm.

Em seguida, foi calculado o IMC, dividindo-se a massa corporal (Kg) pela altura ao quadrado (m<sup>2</sup>). As circunferências da cintura, quadril e pescoço foram obtidas com fita métrica Sanny®, com escala de precisão de 0,1cm. A avaliação da composição corporal, gasto energético de repouso foram medidos com um aparelho de Bioimpedância Tetrapolar InBodt770®.

Todas as participantes foram acompanhadas por autorrelato por meio eletrônico (Whatsapp®, e-mail) durante toda a intervenção, onde puderam esclarecer quaisquer dúvidas ao longo de todo o período da pesquisa. Além disso, todas as participantes do presente estudo tinham de informar semanalmente um autorrelato de como foi a semana, tanto no aspecto dietético como também em relação aos treinos.

#### **1.4 Intervenção**

O Grupo Presencial (GP) recebeu orientação profissional em academias quanto à prática de exercícios físicos enquanto o Grupo Online (GO), recebeu a mesma sessão de treino, porém foi apenas orientado, motivado e monitorado por autorrelato por meio eletrônico (Whatsapp®, e-mail), sem orientação profissional presencial, com exercícios realizados em casa.

Ambos os grupos realizavam três sessões semanais de 60 minutos de exercício físico em dias alternados, durante doze semanas. O protocolo de exercícios incluiu 35 minutos de exercícios resistidos (3 séries de 15 repetições com intervalos de descanso de 30 minutos) com foco em membros superiores (exercícios de puxar e empurrar), membros inferiores (como agachamentos) e abdominais, 20 minutos de exercício cíclico (como caminhada e bicicleta) e 5 minutos de relaxamento final. A intensidade do treinamento foi monitorada por meio da Escala de Borg (SCHERR, WOLFARTH, *et al.*, 2013). Durante todas as sessões, as voluntárias foram orientadas a manter o nível de esforço entre 6-7 da Escala de Borg. Variáveis de composição corporal e taxa metabólica de repouso foram utilizadas pela educação física e fisiologista para recomendar o treinamento físico e promover a adesão, além de facilitar a escolha dos exercícios a serem praticados pelos voluntários. O programa seguiu as recomendações do American College of Sports Medicine (MEDICINE, 2009; CAROL EWING GARBER, 2011).

## 1.5 Análise dos dados

A normalidade dos dados foi obtida pelo teste de Kolmogorov Smirnov e expressa em média e desvio padrão (DP). Para comparação das médias encontradas intergrupo e intragrupo, foi aplicado ANOVA Two Way e posthoc de Fisher, adotando o valor de p e verificando assim a significância encontrada entre os valores.

## 2 RESULTADOS

Na tabela 1, são apresentados dados da população do estudo composta por 40 mulheres com idade média de  $32,4 \pm 7,2$ . São apresentados parâmetros antropométricos e de composição corporal no início, após 6 semanas e ao final da terapia de 12 semanas. Verificou-se que a terapia foi eficaz na redução do peso corporal, IMC, circunferências da cintura, pescoço, quadril, gordura corporal e ganhos na massa magra.

Na composição corporal e parâmetros antropométricos após aplicação do Teste t de *Student*, foi possível verificar diferenças estatísticas entre a linha de base e 6 semanas e entre a linha de base e 12 semanas no IMC, no peso corporal, nas circunferências de cintura, pescoço e quadril, além de redução no percentual de gordura e na gordura em quilos, houve ganhos de massa magra de forma significativa. Não ocorreram mudanças na taxa metabólica de repouso.

**Tabela 1.** Body composition and anthropometric parameters considering all sample

Variables	baseline		6 weeks		12 weeks	
	Mean	Std.Dev.	Mean	Std.Dev.	Mean	Std.Dev.
<b>Body Mass Index (kg/m<sup>2</sup>)</b>	33.49 ± 4.79		32.72 ± 4.76 <sup>a</sup>		32.52 ± 4.60 <sup>b</sup>	
<b>Body Mass (kg)</b>	96.88 ± 20.68		94.90 ± 19.85 <sup>a</sup>		94.31 ± 19.31 <sup>b</sup>	
<b>Waist circumference (cm)</b>	100.65 ± 15.02		97.12 ± 14.01 <sup>a</sup>		96.33 ± 13.97 <sup>b</sup>	
<b>Neck circumference (cm)</b>	38.11 ± 4.26		36.74 ± 4.25 <sup>a</sup>		36.26 ± 4.09 <sup>b, c</sup>	
<b>Hip circumference (cm)</b>	117.73 ± 8.93		116.20 ± 8.37 <sup>a</sup>		115.09 ± 7.75 <sup>b, c</sup>	
<b>Fat Mass (%)</b>	42.97 ± 7.21		41.69 ± 6.85 <sup>a</sup>		41.02 ± 7.21 <sup>b</sup>	
<b>Fat Mass (kg)</b>	41.49 ± 10.93		39.38 ± 9.61 <sup>a</sup>		38.60 ± 10.02 <sup>b</sup>	
<b>Lean Mass (%)</b>	26.04 ± 4.92		26.55 ± 4.78 <sup>a</sup>		26.46 ± 4.67	
<b>Lean Mass (kg)</b>	55.39 ± 14.32		55.52 ± 14.37		55.71 ± 13.78 <sup>b</sup>	

Student's t-test; <sup>a</sup> Statistical difference between baseline and 6 weeks; <sup>b</sup> Statistical difference between baseline and 12 weeks; <sup>c</sup> Statistical difference between 6 and 12 weeks

Na tabela 2, são apresentadas análises dos valores dos deltas, ou seja, é possível verificar as mudanças na composição corporal e nos parâmetros antropométricos das participantes do presente estudo. Após a aplicação do teste T Student, notaram-se diferenças estatísticas positivas nas variáveis de IMC, Peso em quilos e na circunferência de cintura, em todo o entorno da amostra, tanto no grupo presencial como no grupo online houve mudanças positivas em todas as variáveis, mas que não foram significativas.

**Tabela 2.** Análise dos valores de deltas considerando a composição corporal e variáveis antropométricas.

Variables ( $\Delta$ )	all (n= 40)		intensive (n= 19)		semi-intensive (n= 21)	
	Mean	Std.Dev.	Mean	Std.Dev.	Mean	Std.Dev.
<b>Body Mass Index (kg/m<sup>2</sup>)</b>	-0.97 ± 1.29		-1.43 ± 1.04		-0.55 ± 1.37 <sup>d</sup>	
<b>Body Mass (kg)</b>	-2.58 ± 3.78		-4.27 ± 3.41		-1.04 ± 3.50 <sup>d</sup>	
<b>waist circumference (cm)</b>	-4.33 ± 5.41		-5.39 ± 6.11		-3.36 ± 4.63 <sup>d</sup>	
<b>neck circumference (cm)</b>	-1.85 ± 1.22		-2.52 ± 1.08		-1.25 ± 1.02	
<b>hip circumference (cm)</b>	-2.64 ± 3.51		-3.71 ± 3.38		-1.67 ± 3.41	
<b>Body Fat Mass (%)</b>	-1.95 ± 3.39		-1.86 ± 2.99		-2.03 ± 3.78	
<b>Fat Mass (kg)</b>	-2.89 ± 4.38		-3.77 ± 4.39		-2.10 ± 4.31	
<b>Lean Mass (%)</b>	0.42 ± 1.75		0.20 ± 1.93		0.61 ± 1.60	
<b>Lean Mass (kg)</b>	0.32 ± 3.25		-0.50 ± 3.18		1.06 ± 3.21	

Teste *t* de Student; <sup>d</sup> Diferença estatística entre grupos presencial e online.

### 3 DISCUSSÃO

O presente estudo investigou o efeito de 12 semanas de exercício físico, utilizando os métodos presencial e online e os seus efeitos na composição corporal e nos parâmetros antropométricos em mulheres adultas acometidas com obesidade e previamente sedentárias. Sem dúvida alguma, os achados mais importantes com esses métodos foram a redução estatística em alguns fatores de risco cardiometabólico, incluindo obesidade central (circunferências da cintura e do abdômen), circunferência do pescoço, peso corporal e no percentual de gordura.

Intervenções como essa já vêm sendo amplamente estudadas em todo mundo, diante do crescimento abrupto da obesidade nos últimos anos. Seus efeitos para perda de peso são claramente reconhecidos por apresentarem efeitos benéficos na composição corporal, saúde mental e saúde física, bem como no perfil metabólico de pessoas com obesidade (KHAMMASSI, ISACCO, *et al.*, 2021; KHAMMASSI, MIGUET, *et al.*, 2019).

Diante da hipótese inicial, os resultados encontrados no presente estudo indicam que um programa de perda de peso de 12 semanas favoreceu uma

melhor composição corporal, bem como mudanças no perfil antropométrico. Estudos anteriores mostram que essas mudanças são esperadas quando o método é direcionado a pessoas sedentárias; no entanto, isso já está claro em intervenções acima de 30 meses, o que torna esses achados ainda mais surpreendentes, no caso de uma intervenção de 12 semanas (CERRONE, CARANTI, *et al.*, 2021).

Os resultados apresentados demonstram claramente uma melhora significativa do peso corporal dessas mulheres, IMC e composição corporal em resposta à intervenção. A perda de peso corporal em 12 semanas está de acordo com o que foi encontrado na literatura, seguidos de uma redução significativa na massa gorda e manutenção da massa livre de gordura. Estudos anteriores realmente mostraram resultados semelhantes após intervenções multicomponentes semelhantes, conduzidas em populações semelhantes, com duração de 12 a 36 meses (CAMPOS, MELLO, *et al.*, 2013; CERRONE, CARANTI, *et al.*, 2021; CORGOSINHO, ACKEL-D'ELIA, *et al.*, 2015; FRÜHBECK, CATALÁN, *et al.*, 2018; KHAMMASSI, MIGUET, *et al.*, 2019).

Um dado importante é que, em nosso estudo, a perda de peso se mostrou significativa já nas primeiras 6 semanas, seguida de mudanças no percentual de gordura. Em estudos semelhantes, essas mudanças ocorreram após um período superior a 16 semanas (KHAMMASSI, ISACCO, *et al.*, 2021). Mudanças nesses parâmetros, em menos de 6 semanas, só foram documentadas em estudos com populações de adolescentes como visto num estudo de Cerrone *et al.*, (2021).

O estudo apresenta algumas limitações, incluindo a ausência de um grupo controle e a possibilidade de participação de voluntários do sexo masculino. As mulheres analisadas reduziram estatisticamente seu peso corporal, o que possivelmente impacta na diminuição dos riscos relacionados à obesidade.

## CONCLUSÃO

Com os resultados alcançados no presente estudo, foi possível concluir que 12 semanas de exercício físico, por meio de terapia presencial e online, permitiram mudanças significativamente positivas na composição corporal e nos parâmetros antropométricos, o que representa um benefício à saúde de seus participantes, podendo este modelo ser aplicado na prática clínica.

**REFERÊNCIAS**

AMMAR, A. et al. Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. **Nutrients**, v. 12, n. 6, 2020. Disponível em: DOI: 10.3390/nu12061583. Acesso em: 31 mai. 2023.

BANOS, R. M. et al. An internet-based self-administered intervention for promoting healthy habits and weight loss in hypertensive people who are overweight or obese: a randomized controlled trial. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 15, n. 83, p. 1-9, 2015. Disponível em: DOI: 10.1186/s12872-015-0078-1. Acesso em: 22 dez. 2022.

BLÜHER, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, n. 5, p. 288-298, 2019. Disponível em: DOI: 10.1038/s41574-019-0176-8. Acesso em: 10 out. 2022.

CAMPOS, R. M. S. et al. Interaction of bone mineral density, adipokines and hormones in obese adolescents girls submitted in an interdisciplinary therapy. **Journal Pediatric Endocrinal Metabolic**, v. 26, n. 7, p. 663–668, 2013. Disponível em: DOI: 10.1515/jpem-2012-0336. Acesso em: 31 mai. 2023.

CERRONE, L. A. et al. Thirty-two weeks of randomized interdisciplinary therapy or combined physical training promote similar improvements in anthropometric and biochemical parameters of obese women. **Edizioni Minerva Medica**, v. 60, n. 6, p. 1-17, 2021. Disponível em: DOI: 10.23736/S0022-4707.20.10036-7. Acesso em: 20 fev. 2023.

CORGOSINHO, F. C. et al. The Role of PAI-1 and Adiponectin on the Inflammatory State and Energy Balance in Obese Adolescents with Metabolic Syndrome. **Inflammation**, 35, n. 3, p. 944-955, 2012. Disponível em: DOI: 10.1007/s10753-011-9397-2. Acesso em: 20 fev. 2023.

CORGOSINHO, F. C. et al. Beneficial Effects of a Multifaceted 1-Year Lifestyle Intervention on Metabolic Abnormalities in Obese Adolescents With and Without Sleep-Disordered Breathing. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, 13, n. 5, p. 110–118, 2015. Disponível em: DOI: 10.1089/met.2014.0110. Acesso em: 20 fev. 2023.

DÂMASO, A. R. et al. **Obesidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

FISHER, F. M. et al. FGF-21 regulates PGC-1 $\alpha$  and browning of white adipose tissues in adaptive thermogenesis. **Genes & Development**, v. 26, n. 3, p. 271–281, 2012. Disponível em: DOI: 10.1101/gad.177857.111. Acesso em: 20 fev. 2023.

FRÜHBECK, G. et al. Adiponectin-leptin ratio: A promising index to estimate adipose tissue dysfunction. Relation with obesity-associated cardiometabolic risk. **Adipocyte**, v. 2, n. 7, p. 57-62, 2018. Disponível em: doi: 10.1080/21623945.2017.1402151. Acesso em: 20 fev. 2023.

LEE, J. M, et al. The Relationship between Adipokines, Metabolic Parameters and Insulin Resistance in Patients with Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes. **The Journal of international medical research**, v. 37, n. 6, p. 1803–1812, 2009. Disponível em: DOI: 10.1177/147323000903700616. Acesso em: 22 fev. 2023.

JUMABAY, M.; BOSTRÖM, K. I. Dedifferentiated fat cells: A cell source for regenerative medicine. **World J Stem Cells**, v. 7, n. 10, p. 1202-1214, 2015. Disponível em: doi: 10.4252/wjsc.v7.i10.1202. Acesso em: 23 fev. 2023.

KAUR, J. A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome. **Cardiology Research and Practice**, v. 24. n. 12, p. 1-21, 2014. 1-21. Disponível em: DOI: 10.1155/2014/943162. Acesso em: 23 fev. 2023.

KHAMMASSI, M. et al. Health-related quality of life and perceived health status of adolescents with obesity are improved by a 10-month multidisciplinary intervention. **Physiology & Behavior**, v. 23, n.13, p. 190-200. 2019. Disponível em: DOI: 10.1016/j.physbeh.2019.05.010. Acesso em: 25 fev. 2023.

KHAMMASSI, M. et al. Cardiometabolic efficacy of multidisciplinary weight loss interventions is not altered in adolescents with obesity initially diagnosed or with a persistent metabolic syndrome. **Nutrition Research**, v. 86, n. 19. p. 1-27, 2021. Disponível em: DOI: 10.1016/j.nutres.2020.12.008. Acesso em: 25 fev. 2023.

KHOO, J. et al. Exercise-Induced Weight Loss Is More Effective Than Dieting for Improving Adipokine Profile, Insulin Resistance, and Inflammation in Obese Men. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 25, n. 6, p. 566-575, 2015. Disponível em: DOI: 10.1123/ijsnem.2015-0025. Acesso em: 25 fev. 2023.

KIM, J. Y. et al. Effectiveness of 6 Months of Tailored Text Message Reminders for Obese Male Participants in a Worksite Weight Loss Program: Randomized Controlled Trial. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 3, n. 1, p. 1-19, 2015. Disponível em: DOI: 10.2196/mhealth.3949. Acesso em: 25 fev. 2023.

KRASCHNEWSKI, J. et al. Long-term weight loss maintenance in the United States. **Int J Obes**, v. 34, n. 11, p. 1644–1654, 2010. Disponível em: DOI: 10.1038/ijo.2010.94. Acesso em: 25 fev. 2023.

LANDSBERG, L. Feast or Famine: The Sympathetic Nervous System Response to Nutrient Intake. **Cell Mol Neurobiol**, n. 26, 4, 2006. Disponível em: DOI: 10.1007/s10571-006-9010-7. Acesso em: 10 abr. 2023.

MACHADO, P. P. et al. Uso de tecnologia digital interativa como coadjuvante à terapia interdisciplinar no controle de risco cardiometabólico e inflamação em mulheres com obesidade. **Brazilian Journal of health Review**, v. 3, n. 3, p. 4116-4134, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/9653/8108>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MACLEAN, P. S. et al. Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. **American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology**, v. 301, n. 13, p. 581–600, 2011. Disponível em: DOI: 10.1152/ajpregu.00755.2010. Acesso em: 10 abr. 2023.

MATSUDO, S. et al. Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estudo De Validade e Reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira De Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2012. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931>. Acesso em: 11 abr. 2022.

MEDICINE, A. C. O. S. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **American College of Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009. Disponível em: DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181915670. Acesso em: 11 abr. 2022.

MELANSON, E. L. The effect of exercise on non-exercise physical activity and sedentary behavior in adults. **Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 12, n. 23, p. 40-49, 2018. Disponível em: DOI: 10.1111/obr.12507. Acesso em: 11 abr. 2022.

MIRANDA, V. P. N. et al. Abundance of Gut Microbiota, Concentration of Short-Chain Fatty Acids, and Inflammatory Markers Associated with Elevated Body Fat, Overweight, and Obesity in Female Adolescents. **Mediators of Inflammation**, v.34, n.13, p. 1-9, 2019. Disponível em: DOI: 10.1155/2019/7346863. Acesso em: 14 abr. 2022.

OMS, W. H. O. Obesity and overweight. **WORLD HEALTH ORGANIZATION**, Junho 2021. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 18 junho 2021.

PALHINHA, L. et al. Leptin Induces Proadipogenic and Proinflammatory Signaling in Adipocytes. **Frontiers in endocrinology**, v. 10, n. 841, p. 1-10, 2019. Disponível em: DOI: 10.3389/fendo.2019.00841. Acesso em: 15 abr. 2023.

SANCHES, P. L. et al. Association of nonalcoholic fatty liver disease with cardiovascular risk factors in obese adolescents: The role of interdisciplinary therapy. **Journal of Clinical Lipidology**, v. 8, n. 3, p. 265–272, 2014. Disponível em: DOI: 10.1016/j.jacl.2014.02.007. Acesso em: 5 jan. 2023.

SANCHES, P. L. et al. Hyperleptinemia: Implications on the Inflammatory State and Vascular Protection in Obese Adolescents Submitted to an Interdisciplinary Therapy. **Inflammation**, v. 37, n. 1, p. 35-43, 2014. Disponível em: DOI: 10.1007/s10753-013-9709-9. Acesso em: 5 jan. 2023.

SCHERR, J. et al. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 1, p. 147-155, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2421-x>. Acesso em: 5 jan. 2023.

SHIBA, C. K. et al. Interdisciplinary therapy had positive effects on inflammatory state, mediated by leptin, adiponectin, and quality of diet in obese women. **Nutricion hospitalaria**, v. 34, n. 3, p. 456–464, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20960/nh.02777>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SOUSA, R. A. L. D. et al. Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. **Neurological Sciences**, v. 42, n. 4, p. 1-10, 2021. Disponível em: DOI: 10.1007/s10072-021-05082-9. Acesso em: 18 jan. 2023.

SOUZA, S. D. A. et al. Adult obesity in different countries: an analysis via beta regression models. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 8, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/7LQTN9CGGN47fDTgNGjpG5D/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 18 jan. 2023.

TEIXEIRA, P. J. et al. Health Behavior Change for Obesity Management. **Obesity Facts**, v. 10, n. 6, p. 1-18, 2017. Disponível em: doi: 10.1159/000484933. Acesso em: 14 jan. 2023.