

Rev Bras Fisiol Exerc 2019;18(3):129-35

<https://doi.org/10.33233/rbfe.v18i3.3233>

ARTIGO ORIGINAL

Influência do treinamento aeróbio sobre a composição corporal de mulheres obesas ou com sobrepeso

Influence of aerobic training on the body composition of obese or overweight women

Juciléia Barbosa Bezerra, D.Sc.*; Marcela Sene-Fiorese, D.Sc.**; Ana Claudia Garcia de Oliveira Duarte, D.Sc.***; Ana Beatriz O'Grady****; Levy Mendes da Silva, M.Sc.*****

*Universidade Federal do Pará, **Pós doutora em Ciências Fisiológicas e Biofotônica, Faculdade Anhangera de Matão/SP, ***Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), ****Licenciada, Universidade Federal do Pará, *****Universidade Federal do Pará

Recebido em 11 de setembro de 2019; aceito em 30 de setembro.

Correspondência: Juciléia Barbosa Bezerra, Av. dos Universitários, UFPA, Campus Universitário de Castanhal, s/n, Jaderlândia, 68746-630 Castanhal PA

Juciléia Barbosa Bezerra: jucileia.bezerra@gmail.com

Marcela Sene-Fiorese: m_sene2004@yahoo.com.br

Ana Claudia Garcia de Oliveira Duarte: anaclau@ufscar.br

Ana Beatriz O'Grady: beatogrady2@gmail.com

Levy Mendes da Silva: levymendes@ufpa.br

Resumo

O exercício físico aeróbio é um importante aliado para a melhoria da composição corporal de mulheres obesas ou com sobrepeso. O objetivo deste estudo foi verificar a influência do exercício físico aeróbio sobre a composição corporal de mulheres obesas ou com sobrepeso. Para isso 15 mulheres com idade média de $30,6 \pm 5,5$ anos foram divididas em Grupo Obeso (GO, n = 7) e Grupo Sobrepeso (GS, n = 8). Todas as participantes realizaram exercício físico aeróbio com duração de 60 minutos, três vezes por semana e duração total de quatro meses. A intensidade do exercício foi moderada. Os principais resultados foram a redução da massa corporal e Índice de Massa Corporal em ambos os grupos ($p < 0,05$) e redução das circunferências da cintura no grupo sobrepeso ($p < 0,05$) e do abdômen no grupo obeso ($p < 0,05$). Conclui-se que o exercício físico aeróbio foi efetivo em reduzir medidas antropométricas de mulheres obesas ou com sobrepeso.

Palavras-chave: exercício físico; saúde; obesidade; antropometria.

Abstract

Aerobic exercise is an important help for improving body composition in obese or overweight women. The aim of this study was to verify the influence of aerobic exercise on the body composition of obese or overweight women. For these 15 women with a mean age of 30.6 ± 5.5 years were divided into Obese Group (GO, n = 7) and Overweight Group (GS, n = 8). All participants performed 60-minute aerobic exercise three times a week for a total of four months. The intensity of the exercise was moderate. The main results were the reduction of body mass and body mass index in both groups ($p < 0.05$) and reduction of waist circumference in the overweight group ($p < 0.05$) and abdominal circumference in the obese group ($p < 0.05$). The study concluded that aerobic exercise was effective in reducing anthropometric measurements of obese or overweight women.

Keywords: physical exercise; health obesity; anthropometry.

Introdução

Em todo o mundo cresceu o número de indivíduos obesos e com sobrepeso, de 857 milhões em 1980 para 2,1 bilhões em 2013, apresentando uma prevalência de adultos obesos e com sobrepeso de 27,5% [1]. Além disso, nas últimas 3 a 4 décadas a sobrenutrição e a

obesidade passaram de um menor problema de saúde a uma grande ameaça de saúde pública em todo o mundo [2].

No Brasil, os números também são altos. O percentual de adultos brasileiros obesos acima de 18 anos é de 19,8% e o de sobrepeso corresponde a 55,7%. Em Belém, capital do estado do Pará, a obesidade atinge 20,7% da população adulta, enquanto que o sobrepeso 57,7% [3]. Observa-se que os números da capital Belém são maiores do que o percentual geral do Brasil para a obesidade e sobrepeso.

A literatura aponta que são cinco os principais fatores de risco para a saúde: inatividade física, sobrepeso e obesidade, hipertensão arterial, fumo e glicemia alta. Em contrapartida, a atividade física reduz os riscos para doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, alguns tipos de câncer e ainda contribui para o controle do peso corporal, para a saúde músculo esquelética e diminui os sintomas de depressão [4].

Pesquisa de Chiu *et al.* [5] aponta que o exercício físico realizado de forma regular é o principal fator para melhorar a composição corporal e para prevenir doenças crônicas relacionadas a obesidade abdominal em indivíduos obesos ou com sobrepeso. Ademais, evidências indicam que adultos obesos ou com sobrepeso fisicamente ativos apresentam benefícios semelhantes a pessoas com peso normal [6].

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo verificar a influência do exercício físico aeróbio sobre a composição corporal de mulheres obesas ou com sobrepeso.

Material e métodos

Este estudo caracteriza-se como quase experimental. A amostra foi constituída de 15 mulheres com faixa etária de 18 a 40 anos ($30,6 \pm 5,5$) com Índice de Massa Corporal (IMC) maior ou igual a 25 kg/m^2 . Para participar da pesquisa as participantes poderiam ou não apresentar patologias associadas à obesidade como diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão arterial e apresentarem liberação médica para a prática de exercício físico.

Não participaram da pesquisa mulheres que utilizavam medicamentos para o tratamento de obesidade, faziam uso de cortisona, consumo de álcool de forma abusiva, fumantes, uso de suplementação de vitaminas, drogas antiepiléticas, história de doenças renais e cardíacas, obesidade decorrente de doenças genéticas ou qualquer patologia que as impedissem de realizar exercícios físicos ou influenciasse na perda de peso. Todas essas informações foram coletadas e verificadas através da entrevista inicial (anamnese).

A amostra foi obtida a partir de anúncios realizados pela assessoria de comunicação de uma Universidade Federal do Norte do país e divulgados em rádios e emissoras de televisão do município e no Centro de Referência da Assistência Social (CRAS). As pessoas interessadas se apresentaram na Universidade no dia e horário agendados. Após entrevista inicial (anamnese) e mensuração do IMC, as mulheres foram divididas em dois grupos: Grupo Sobrepeso (GS - IMC $\geq 25,0$ e $< 30,0 \text{ kg/m}^2$, $n=8$) e Grupo Obeso (GO - IMC $\geq 30,0$ e $< 40,0 \text{ kg/m}^2$, $n=7$). A classificação do IMC seguiu as recomendações da World Health Organization (WHO) [7]. Em seguida as participantes foram encaminhadas para a avaliação física e nutricional.

A avaliação física foi realizada no início e ao final de 4 meses de exercício e constou de aferições da massa corporal (MC) e estatura (para avaliação do IMC); bioimpedância (massa muscular (MM), percentual de gordura - %G e taxa metabólica basal (TMB); medidas das circunferências da cintura (CC); abdômen (CA); quadril (CQ) e circunferência do pescoço (CP).

A avaliação nutricional foi realizada por um nutricionista e ocorreu no início e aos 45 dias de pesquisa com duração média de 20 minutos. As orientações foram baseadas nas recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira, desenvolvido pelo Ministério da Saúde [8]. O atendimento foi individualizado e voltado para promoção da alimentação saudável com foco nas necessidades nutricionais. Para observar a evolução das participantes quanto à perda de massa corporal, realizou-se mensurações a cada 15 dias. Isso possibilitou acompanhar a evolução das participantes, estimulando-as a continuarem no projeto.

Para realização do IMC foi aferida a MC e estatura. Para isso utilizou-se uma balança mecânica antropométrica calibrada com capacidade para 150 kg e um estadiômetro graduado em milímetros. As participantes deveriam usar roupas leves e estar descalças. O IMC foi obtido através da fórmula: $\text{MC (kg)}/\text{Estatura}^2(\text{metros})$ [9]. A MM, %G e a TMB foram obtidos através de uma balança de bioimpedância OMRON (HBF-514C), com capacidade para até 150 kg e incrementos de 100g.

As mensurações das CC, CA, CQ e CP foram realizadas com fita antropométrica graduada em centímetros (cm) inextensível. Para mensurar a CC, a fita foi posicionada na região

mais estreita do abdômen e para a medida do quadril a fita foi posicionada na altura da maior CQ [10]. Para avaliação da CA a fita antropométrica foi posicionada na cicatriz umbilical [11] e para a CP na região média do pescoço [12]. Estas avaliações foram realizadas em sala fechada e acondicionada na presença do avaliador e um auxiliar.

O exercício físico proposto foi do tipo aeróbio (ginástica aeróbica), com frequência de três vezes por semana, em dias alternados com duração de 60 minutos (composta de 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de parte principal e 10 minutos de volta a calma). O programa de exercícios físicos foi realizado durante quatro meses. A intensidade da aula foi moderada (65 a 75% da frequência cardíaca máxima (FCmáx). A FCmáx foi obtida através da fórmula: $220 - \text{idade}$ [9].

Para garantir que as participantes realizassem o exercício físico na intensidade desejada, houve um treinamento para aprendizado da automonitoração da frequência cardíaca (FC) na artéria radial. Em dois momentos da aula havia uma pausa e a frequência era mensurada. Cada participante informava o valor de sua FC para orientação sobre a intensidade do exercício físico na continuidade da aula.

As aulas foram organizadas, planejadas e ministradas pela coordenadora do projeto e pelos alunos da Faculdade de Educação Física, após passarem por um treinamento. Todas as avaliações foram realizadas por pessoal qualificado e treinado.

Aspectos éticos

Este estudo apresenta resultados obtidos no projeto de pesquisa Influência do exercício físico aeróbio em mulheres obesas ou com sobrepeso do município de Castanhal/PA, aprovado pelo comitê de ética sob Parecer 1.337.401 e CAAE: 47269015.1.0000.0018. Esta pesquisa está baseada na Resolução 466/12 que versa sobre pesquisa com seres humanos. As mulheres foram esclarecidas sobre os objetivos do estudo e as que aceitaram participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Análise estatística

A análise dos dados ocorreu a partir do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 17.0. Inicialmente foi utilizado o Teste de normalidade – Kolmogorov-Smirnov, após isso, foi aplicado o teste T para variáveis dependentes e para amostras não paramétricas o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

Resultados

Na tabela I, observa-se que a MC e o IMC das participantes de ambos os grupos apresentaram redução significativa ($p < 0,05$) ao final da intervenção. Em relação ao delta dessas variáveis, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Apesar disso, o GS apresentou uma redução de 4,18% da MC e 4,14% do IMC; no GO essa redução foi de 5,23% da MC e 5,24% do IMC.

Somente o percentual de gordura do GS apresentou redução significativa após o período de tratamento (inicial x final). Ao comparar os grupos, observa-se que ambos apresentaram redução do %G, embora sem diferença estatística entre si (sobrepeso -2,73%; Obeso -1,89%).

Nenhuma alteração significativa foi observada com relação ao %MM dos grupos. Apesar disso, ambos apresentaram redução estatística na TMB (inicial x final). Quanto às variáveis antropométricas, apenas a circunferência do quadril apresentou redução significativa em ambos os grupos. O GS apresentou redução nas circunferências da cintura e do pescoço e o GO na circunferência abdominal.

Apesar do GO não ter apresentado diferença estatística para as circunferências da cintura e do pescoço, apresentaram reduções de 4,26% e 2,89%, respectivamente, demonstrando uma tendência na redução destas medidas.

Tabela I - Valores médios das variáveis antropométricas dos grupos sobrepeso e obeso no início e ao final da pesquisa

Variável	Sobrepeso			Obeso		
	Inicial	Final	Delta	Inicial	Final	Delta
MC	71,50 ±5,57	68,48±5,73 ^a	-4,18±3,68	80,52±8,22	76,22±7,62 ^a	-5,23±4,03
IMC	28,65±1,52	27,5±2,25 ^b	-4,14±3,68	32,83±1,57	31,07±1,14 ^b	-5,24±4,14
%G	43,08±2,44	41,96±4,26 ^a	-2,73±6,67	47,57±2,64	46,61±2,39	-1,89±4,76
%MM	24,51±1,37	24,63±2,00	0,467±5,71	23,07±1,46	23,07±1,45	0,14±5,57
TMB	1383,57±86,56	1353,28±81,82 ^a	-2,34±1,48	1465,57±114,51	1420,71±109,85 ^a	-3,03±1,97
CQ	104,51±4,05	101,62±3,95 ^a	-2,74±1,98	110,81±6,43	106,11±4,98 ^a	-4,16±2,36
CC	87,55±3,34	83,70±4,36 ^a	-4,43±2,28	91,74±5,59	87,77±5,22	-4,26±3,61
CP	34,50±1,53	33,48±1,80 ^a	-3,08,±1,01	36,71±2,54	35,67±3,09	-2,89±2,82
CA	95,05±3,61	90,6±2,40	-4,60±3,44	101,57±7,02	97,21±6,72 ^a	-4,22±3,52

Teste de normalidade – Kolmogorov-Smirnov. ^ainicial x Final para mesmo grupo p<0,05 (teste t); ^bInicial x Final para amostras não paramétricas (wilcoxon); comparando os deltas; MC = massa corporal. %G = % de Gordura. %MM = % massa muscular; TMB = Taxa metabólica basal; CQ = circunferência do Quadril; CC = Circunferência da cintura; CP =Circunferência do pescoço; CA = Circunferência do abdômen

Discussão

Tendo em vista que o objetivo desta pesquisa foi verificar a influência do exercício físico aeróbio sobre a composição corporal de mulheres obesas ou com sobrepeso, destacam-se entre os principais resultados as reduções significantes da MC, IMC, %G, CQ, CC e CP do grupo sobrepeso. No grupo obeso foram observadas reduções significantes na MC, IMC, CQ e CA. Quanto a MC e IMC, as reduções do grupo obeso foram de 5%.

Indivíduos obesos ou com sobrepeso são estimulados a perder de 5% a 10% do seu peso corporal, pois essa perda irá melhorar os fatores de risco para doenças cardiovasculares [13]. Além disso, o mínimo de perda de 5% do peso corporal proporciona melhora nas doenças relacionadas à obesidade [14]. No presente estudo, houve redução da MC das participantes de ambos os grupos, mas não foi encontrada diferença entre os grupos, sugerindo que o tratamento com exercício físico apresentou o mesmo efeito para as mulheres com sobrepeso e para as com obesidade.

Estudo de Viana *et al.* [15] percebeu diminuição de 5% do peso corporal em mulheres obesas que realizaram atendimento ambulatorial durante oito meses e que os determinantes para essa perda foram o número total de consultas e o intervalo entre elas. Outro estudo, de revisão, apontou que os indivíduos que fizeram apenas dieta diminuíram 5% do peso corporal em seis meses. Quando o exercício foi adicionado à dieta, a perda de peso passou para 8,5%, no entanto o exercício sozinho foi responsável por apenas 2,7% da perda de peso nesse mesmo período [16].

Nesta pesquisa, a diminuição de 5,23% de MC e de 5,24% do IMC nos indivíduos obesos e de 4,18% da MC e 4,14% do IMC nos indivíduos com sobrepeso ocorreu com quatro meses de exercício físico. De acordo com a literatura, para adquirir benefícios para a saúde de adultos, o indicado é praticar pelo menos 150 minutos de atividade física aeróbia moderada na semana ou 75 minutos de atividade aeróbia vigorosa também por semana ou ainda uma combinação de ambas intensidades [17]. Além disso, exercício físico/atividade física reduzem os níveis de obesidade por aumentar o gasto energético e por levar a um balanço energético negativo, quando a ingestão calórica é menor que as calorias despendidas, portanto reduzir o peso de indivíduos obesos ou com sobrepeso diminui os riscos para doença cardiovascular [18]. Assim, os 180 minutos de exercício físico moderado realizado por semana somado às diminuições da MC e IMC dos participantes de ambos os grupos deste estudo apontam a efetividade da pesquisa.

No entanto, curiosamente, mesmo com perda significativa da MC e IMC dos indivíduos de ambos os grupos, a redução no %G foi significativa apenas no GS; o GO também apresentou uma pequena redução, apesar de não significativa. Uma possível explicação é o fato de as mulheres deste estudo terem realizado exercício físico três vezes na semana. Talvez o volume de treinamento possa ter determinado a amplitude da redução do percentual de gordura, especialmente no GO.

O treinamento aeróbio foi composto de 60 minutos de aula de ginástica aeróbica. Acredita-se que, como na composição da aula, não houve um momento para treino de força ou resistência muscular, isso pode ter influenciado no %MM, já que não foram observadas alterações significativas nos dois grupos. Na maioria das vezes a planejada perda de gordura é

acompanhada de perda de massa muscular [19], no entanto no presente estudo não foi observada mudança nesse último componente, assim como em outros estudos. Mulheres donas de casa obesas ou com sobrepeso que receberam um pacote combinado de aconselhamento e modificação dietética, programa de atividade física e exercício e ferramentas de automonitoração, apresentaram significativa leve perda de peso corporal (-1,0 kg) durante a intervenção de seis meses e aumento não significativo da massa muscular no período de manutenção de 12 meses do grupo intervenção comparadas ao grupo controle [20].

Mesmo sem redução do %MM observou-se redução significativa na TMB dos indivíduos de ambos os grupos da presente pesquisa. Esse resultado pode estar relacionado ao método de avaliação utilizado: a bioimpedância. Apesar de ser fácil de utilizar, a bioimpedância pode ser modificada pela ingestão hídrica, período menstrual, temperatura ambiente, realização de atividades físicas, consumo alimentar entre outros [14]. Esta observação necessita de maior investigação, considerando que houve redução de MC das participantes dos dois grupos.

Adultos obesos que realizaram dieta de muito baixa caloria e foram estimulados a não mudarem sua prática de atividade física diminuíram 5% do peso corporal, seguido de redução da taxa metabólica de repouso (TMR). Com a perda de peso de até 16%, a TMR não sofreu mais reduções [21]. Esses dados se assemelham aos nossos, visto que com perda aproximada de 5% de MC houve redução da TMB. Além disso, mesmo uma modesta perda de peso promove benefícios para a saúde, dependendo da localização desta redução de gordura corporal [22], o que explica a importância das medidas antropométricas como ferramentas para avaliação da distribuição da gordura corporal.

Pesquisa desenvolvida com jovens adultos obesos que realizaram diferentes intensidades (leve, moderada e alta) de exercício físico em 12 semanas, comparadas com o início da pesquisa, mostrou reduções no peso corporal, IMC, CC, %G e massa gorda (kg) em todas as intensidades. No entanto, o % de massa livre de gordura não foi significativo nos grupos de moderada e leve intensidades e a CQ não foi significativa no grupo de intensidade leve. A CQ apenas foi significativa nos grupos de alta e moderada intensidades [5]. Outro estudo avaliou a composição corporal de mulheres obesas ou com sobrepeso através de exercício aeróbio contínuo e intermitente e dieta em 12 semanas e observou diminuição do peso corporal e IMC nos dois grupos, com maior redução para o grupo intermitente. A CC e o %G não foram significantes nos dois grupos, embora tenha ocorrido maior redução no grupo intermitente [23]. Por outro lado, uma revisão sistemática com meta análise demonstrou que houve diferença significativa apenas na CC para o grupo de treinamento contínuo em relação ao intervalado de alta intensidade; as variáveis massa corporal total, IMC e %G diminuíram em ambos os grupos, mas sem significância estatística [24].

O *Physical Activity Guidelines Advisory Committee* [6] afirma que adultos com sobrepeso ou obesidade respondem mais a exercício intervalado de alta intensidade do que adultos com peso normal em relação a melhora da composição corporal, sensibilidade à insulina e pressão arterial. Por outro lado, a Organização Mundial de Saúde aponta que qualquer atividade física, desde que praticada com intensidade e duração suficiente e de forma regular podem promover benefícios à saúde [25]. Na presente pesquisa, a realização de exercício físico aeróbio de intensidade moderada realizado durante quatro meses (20 semanas) promoveu redução da MC, IMC e CQ nas participantes de ambos os grupos; o %G, CC e CP reduziu apenas nas mulheres do GS e CA apenas nas participantes do GO.

A obesidade central é pré-requisito para diagnóstico da síndrome metabólica [26]. Os indivíduos do GO apresentaram redução da CA e os participantes do GS da CC. A circunferência do pescoço é um marcador da distribuição da gordura subcutânea da parte superior do corpo que diferencia a distribuição da gordura normal e anormal [27], no entanto, no presente estudo, apenas nos indivíduos do GS foi possível observar redução dessa medida antropométrica. Embora os resultados das medidas antropométricas pareçam discrepantes, são justificáveis. Acredita-se que muito dos achados podem ter relação com a frequência de treinamento, ainda assim podem ser observadas mudanças significantes na MC, mas não tantas na composição dessa massa.

Acredita-se que as limitações deste estudo envolvam o volume e a frequência de treinamento, o n amostral e ausência do grupo controle. Entre os pontos positivos estão as mudanças nas variáveis antropométricas ocorridas em um período de quatro meses de exercício físico. No entanto, sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas com um maior volume e frequência de treinamento com este público.

Conclusão

Conclui-se que o exercício físico aeróbio realizado três vezes por semana foi efetivo em melhorar a MC e o IMC das mulheres obesas ou com sobrepeso, além de reduzir importantes medidas antropométricas como a CC e a CA.

Referências

1. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2014;384:766-81. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
2. Seidell, JC, Halberstadt J. The occurrence of obesity in an individual or in populations is a result of combinations of factors at multiple levels of influence. The global Burden of obesity and challenges of prevention. *Ann Nutr Metab* 2015;66(Suppl2):7-12. <https://doi.org/10.1159/000375143>
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2017. Brasília: Ministério da Saúde; 2019.
4. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization; 2009.
5. Chiu CH, Ko MC, Wu LS, Yeh DP, Kan NW, Lee PF et al. Benefits of different intensity of aerobic exercise in modulating body composition among obese young adults: a pilot randomized controlled trial. *Health Qual life Outcomes* 2017;15:168. <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0743-4>
6. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2018.
7. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 2000.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à saúde, Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
9. American College of Sports Medicine. Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
10. Bray GA, Gray DS. Obesity part. I-Pathogenesis. *West J Med* 1988;149(4):429-41.
11. Rocha PE. Medidas e avaliação em ciências do esporte. 5 ed. Rio de Janeiro: Sprint; 2002.
12. Ben-Noun L, Sohar, E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patient. *Obes Res* 2001;9(8):470-7. <https://doi.org/10.1038/oby.2001.61>
13. Wing RR, Lang W, Wadden TA, Safford M, Knowler WC, Bertoni AG, et al. Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2011;34(7):1481-6. <https://doi.org/10.2337/dc10-2415>
14. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade. ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. 4 ed. São Paulo: ABESO; 2016.
15. Viana LV, Paula TP, Leitão CB, Azevedo MJ. Fatores determinantes de perda de peso em Adultos submetidos a intervenções dietoterápicas. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2013;57(9):717-21. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302013000900007>
16. Franz MJ, VanWormer JJ, Crain AL, Boucher JL, Histon T, Caplan W et al. Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *Jam Diet Assoc* 2007;107(10):1755-67. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2007.07.017>

17. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010.
18. Swift DL, McGee JE, Earnest CP, Carlisle E, Nygard M, Johannsen NM. The effects of exercise and physical activity on weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis* 2018;61:206-13. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.07.014>
19. Gallagher D, Kelley DE, Thornton J, Box L, Pi-Sunyer X, Lipkin E, et al. Changes in skeletal muscle and organ size after a weight-loss intervention in overweight and obese type 2 diabetic patients. *Am J Clin Nutr* 2017;105:78-84. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.139188>
20. Mohd Zaki NA, Appannah G, Nor NSM, Omar A, Fazliana M, Ambak R, et al. Impact of community lifestyle intervention on anthropometric parameters and body composition among overweight and obese women: findings from theMyBFF@home study. *BMC Womens Health* 2018;18 Suppl 1:51-98. <https://doi.org/10.1186/s12905-018-0595-z>
21. Nymo S, Coutinho SR, Torgersen LC, Bomo JO, Haugvaldstad I, Truby H, et al. Timeline of changes in adaptive physiological responses, at the level of energy expenditure, with progressive weight loss. *Br J Nutr* 2018;120:141-9. <https://doi.org/10.1017/S0007114518000922>
22. Blackburn G. Effect of degree of weight loss on health benefits. *Obes Res* 1995;3(Suppl2):211-6.
23. Alizadeh Z, Kordi R, Rostami M, Mansournia MA, Hosseinzadeh-Attar SMJ, Fallah J. Comparison between the effects of continuous and intermittent exercise on weight loss and body fat percentage in overweight and obese women: a randomized controlled trial. *Int J Prev Med* 2013;4(8):881-8. <https://doi.org/10.1002/j.1550-8528.1995.tb00466.x>
24. Paz CLSL, Fraga AS, Tenório ACC. Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo na composição corporal: uma revisão sistemática com meta-análise. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2017;22(6):512-22. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.22n6p512-22>
25. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization; 2018.
26. International Diabetes Federation. IDF. The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome. Bélgica: IDF; 2006.
27. Aswathappa J, Garg S, Kutty K, Shankar V. Neck circumference as an anthropometric measure of obesity in diabetics. *North Am J Med Sci* 2013;5:28-31. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.106188>