

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

ELAINE GENEROSO MARTINS

**EFEITO DE DOIS DIFERENTES MODELOS DE
TREINAMENTO (TREINAMENTO FUNCIONAL E HIIT) NA
COMPOSIÇÃO CORPORAL E RESISTÊNCIA
CARDIORRESPIRATÓRIA EM MULHERES COM
SOBREPESO OU OBESIDADE.**

MARINGÁ
2020

ELAINE GENEROSO MARTINS

**EFEITO DE DOIS DIFERENTES MODELOS DE
TREINAMENTO (TREINAMENTO FUNCIONAL E HIIT) NA
COMPOSIÇÃO CORPORAL E RESISTÊNCIA
CARDIORRESPIRATÓRIA EM MULHERES COM
SOBREPESO OU OBESIDADE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde do Centro Universitário de Maringá, como requisito à obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli
Coorientador: Prof. Dr. Braulio Henrique Magnani
Branco

MARINGÁ
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M386e Martins, Elaine Generoso.
Efeito de dois diferentes modelos de treinamento (Treinamento Funcional e HIIT) na composição corporal e resistência cardiorrespiratória em mulheres com sobrepeso ou obesidade / Elaine Generoso Martins. Maringá-PR: UNICESUMAR, 2020.
62 f. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli.
Coorientador: Prof. Dr. Bráulio Henrique Magnani.
Dissertação (mestrado) – UNICESUMAR - Centro Universitário de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, 2020.

1. Treinamento funcional. 2. HIIT. 3. Obesidade. 4. Atividade física. 5. Nutrição. I. Título.

Leila Nascimento – Bibliotecária – CRB 9/1722
Biblioteca Central UniCesumar

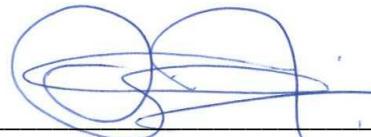
Ficha catalográfica elaborada de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ELAINE GENEROSO MARTINS

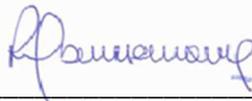
Efeito de dois diferentes modelos de treinamento (Treinamento funcional e HIIT) na composição corporal e resistência cardiorrespiratória em mulheres com sobrepeso ou obesidade.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde do Centro Universitário de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

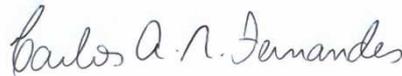
COMISSÃO JULGADORA



Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli
Centro Universitário de Maringá (Presidente)



Prof.ª. Dr.ª Rose Mari Bennemann
Centro Universitário de Maringá



Prof. Dr. Carlos Alexandre Molena Fernandes
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR

Aprovado em: 27 de março de 2020.

DEDICATÓRIA

“Dedico este trabalho a minha mãe (in memoriam) meu maior exemplo de caráter e dedicação, e ao meu querido esposo Raphael um verdadeiro companheiro e incentivador”

Efeito de dois diferentes modelos de treinamento (treinamento funcional e HIIT) na composição corporal e resistência cardiorrespiratória em mulheres com sobrepeso ou obesidade

RESUMO

O sobrepeso e a obesidade vêm aumentando em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, em todos os níveis de renda, sendo a velocidade de crescimento mais expressiva na população com menor rendimento familiar. A atividade física surge como um fator muito importante para a redução de peso do indivíduo, sendo assim o objetivo do presente trabalho foi investigar o efeito de dois diferentes modelos de treinamento em um programa interdisciplinar em mulheres com sobrepeso e obesas. As participantes foram submetidas a diferentes testes para avaliação, ao início das intervenções e ao término após as 8 semanas. Os dados foram digitados em planilhas do *Microsoft Excel 2019* e analisadas utilizando o *Software Statistica Single User* versão 13.2. por meio da ANOVA *Two Way* (nível de significância de 5%) e o tamanho do efeito foi calculado usando o *d* de Cohen. Das 20 mulheres com idade entre 42 e 58 anos, com média de $49,1 \pm 4,8$ anos, 10 ficaram no grupo TF (Treinamento Funcional) e dez restantes no grupo HIIT (Treino Intervalado de Alta Intensidade). Notasse que por meio do estudo apenas os valores relativos ao $VO_2\text{máx}$ apresentam resultados com significância estatística. Pode-se concluir, portanto, que independente do modelo de tratamento de obesidade com TF no início ou no final da atividade os dois modelos de treinamento concorrentes com foco no tratamento do sobrepeso e da obesidade, impactaram positivamente na composição corporal.

Palavras-chave: Treinamento Funcional. HIIT. Obesidade. Atividade física. Nutrição.

Effect of two different training models (Functional training and HIIT) on body composition and cardiorespiratory resistance in women with overweight or obesity

ABSTRACT

Overweight and obesity have been increasing in all age groups and in both sexes, in all income levels, with the speed of growth being more expressive in the population with lower family income. Physical activity appears as an important factor for the weight reduction of the individuals, thus, the aim of the present study was to investigate the effect of two different training models in an interdisciplinary program for overweight and obese women. The participants were submitted to different tests for evaluation, at the beginning of the interventions and at the end after 8 weeks. The data were entered into *Microsoft Excel 2019* spreadsheets and analyzed using the *Statistica Single User Software* version 13.2., the effect size was calculated using Cohen's d, through *Two Way ANOVA* test (5% significance level). Of the 20 women aged between 42 and 58 years old, with an average of 49.1 ± 4.8 years, 10 were allocated in the FT group (Functional Training), and the remaining 10 were allocated in the HIIT group (High Intensity Interval Training). It is noted that through the study only the values related to $VO_2\max$ presented results with statistical significance. It can be concluded, therefore, that regardless of the obesity treatment model with TF at the beginning or at the end of the activity, the two competing training models focused on the treatment of overweight and obesity, positively impacted body composition.

Keywords: Functional. Training. HIIT. Obesity. Physical activity. Nutrition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma do delineamento do estudo.....	27
Figura 2	Fluxograma do desenho do experimento até obtenção da amostra final n=20	28
Figura 3	Fluxograma do treinamento aplicado nos dois grupos experimentais.....	29

ARTIGO

Figura 1	Fluxograma do treinamento aplicado nos dois grupos experimentais	40
----------	--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Tipo de treino segundo os microciclos utilizados	32
Quadro 2	Descrição do treino - A (1º Microciclo) – Empurrar, domínio de joelho, equilíbrio e agilidade	33
Quadro 3	Descrição do treino - B (1º Microciclo) – Puxar, domínio de quadril e core	33
Quadro 4	Descrição do treino - A (2º Microciclo) – Empurrar, domínio de joelho, equilíbrio e agilidade	34
Quadro 5	Descrição do treino - B (2º Microciclo) – Puxar, domínio de quadril e core	34

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

Tabela 1	Distribuição das variáveis qualitativas avaliadas segundo os grupos HIIT e TF coletada no período de setembro a novembro de 2019 na cidade de Maringá.....	44
Tabela 2	Distribuição das variáveis quantitativas avaliadas segundo os grupos HIIT e TF coletada no período de setembro a novembro de 2019 na cidade de Maringá.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

CID - Classificação Internacional de Doenças

HIIT - High Intensity Interval Training

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC - Índice de massa corporal

LIIPS - Laboratório Interdisciplinar de intervenções em Promoção da Saúde ()

OMS - Organização Mundial da Saúde

TF - Treinamento Funcional

VIGITEL - Sistema de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico

VO₂máx - Volume de oxigênio máximo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1.1 Geral	15
1.1.2 Específicos.....	15
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1 SOBREPESO E OBESIDADE: PROMOÇÃO DA SAÚDE	16
2.2 TREINAMENTO FUNCIONAL (TF).....	18
2.3 TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (HIIT)	22
3 METODOLOGIA.....	26
3.1 TIPO DO ESTUDO.....	26
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	26
3.3 PROCEDIMENTOS.....	26
3.3.1 Delineamento do estudo	27
3.4 AVALIAÇÕES.....	29
3.4.1 Avaliação clínica	29
3.4.2 Avaliação do peso corporal e estatura	29
3.4.3 Avaliação da composição corporal.....	30
3.4.4 Teste Leger e Lambert (1982)	30
3.5 PROGRAMA DE INTERVENÇÃO.....	31
3.5.1 Programa de exercícios funcionais e Treinamento intervalado de alta intensidade.....	31
3.5.2 Reeducação alimentar (Nutrição)	35
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
4 RESULTADOS	36
5 DISCUSSÃO.....	45
6 CONCLUSÃO.....	47
7 REFERÊNCIAS	47
APÊNDICES	56
ANEXO	61

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica que se caracteriza pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, situação que potencializa o surgimento de problemas graves de saúde. É possível afirmar que uma pessoa com IMC (Índice de massa corporal) acima de 30, deve ser considerada obesa, sendo necessárias mudanças significativas em seu estilo de vida, em especial no hábito alimentar e na realização de exercícios corporais (REZENDE *et al.*, 2006; MAZON, 2017).

No Brasil, a obesidade é considerada um problema de saúde pública que cresce exponencialmente a cada ano (VIGITEL, 2018). Em razão dessa nova condição, surge uma série de problemas alimentares e nutricionais, no qual se observa um declínio da prevalência da desnutrição em crianças e um aumento do sobrepeso/obesidade em adultos. Conceitualmente, o termo obesidade se refere ao estado em que determinada pessoa apresenta excesso de tecido gorduroso em relação ao normal e isso vem acontecendo pelo maior consumo de alimentos ricos em carboidratos e gorduras, aliados ao sedentarismo (REZENDE *et al.*, 2006; MAZON, 2017).

Alguns autores (LEMOS, 2012; ABESO 2020) tendem a considerar o conceito de obesidade como sendo uma doença psicossomática, crônica e multifatorial, causada, em grande parte, pelo aumento da ingestão de alimentos gordurosos e falta de atividades físicas, repercutindo no aumento de peso. Essas mudanças observadas no padrão dietético e comportamento sedentário, muitas vezes estimuladas pela mídia, que, por meio de propagandas subliminares induzem o consumidor a uma forma incorreta de se alimentar (LEMOS, 2012). A projeção é que, em 2025, cerca de 2,3 bilhões de adultos estejam com sobrepeso; e mais de 700 milhões, obesos. O número de crianças com sobrepeso e obesidade no mundo pode chegar a 75 milhões, caso nada seja feito (ABESO 2020).

De acordo com o VIGITEL (2016) a frequência de adultos obesos variou entre 14,5% em Florianópolis e 23,8% em Rio Branco. As maiores frequências de obesidade foram observadas, no caso de homens, em Rio Branco (24,8%), João Pessoa (23,8%) e Cuiabá (23,0%); e, no caso de mulheres, Rio Branco (22,8%), Maceió (22,5%) e Salvador (21,7%). Já o excesso de peso em adultos variou entre 47,7% em Palmas e 60,6% em Rio Branco, as maiores frequências foram observadas em homens, em Rio Branco (65,8%), Cuiabá e Porto Alegre

(62,1%) e em mulheres, em Rio Branco (55,8%), Campo Grande (54,5%) e Salvador (54,1%) segundo o VIGITEL (2016).

A mídia tem veiculado nas últimas décadas a expressão “peso ideal” como se fosse um dos indicadores mais importantes de boa saúde, apontando o excesso puro e simples de tecido adiposo como vilão responsável por uma série de doenças, todavia, estudos mostram que a relação entre peso corporal e saúde merece maior reflexão, principalmente quando se trata da qualidade de vida (GOMES *et al.*, 2018).

O tratamento da obesidade envolve reeducação alimentar, aumento da atividade física e, eventualmente, uso de medicações auxiliares. Dependendo da situação de cada paciente, recomenda-se também a análise dos mais variados distúrbios mentais, seja ele de origem orgânica ou funcional, o que deve ser acompanhado por profissionais da área psicológica (NUNES *et al.*, 2006; ABESO 2020). Nesse processo é importante não apenas da massa corporal, mas principalmente mudanças nos comportamentos de risco para um melhor controle de peso corporal, como parte do processo terapêutico é importante o incentivo para a mudança de comportamento e mudança no estilo de vida já que reflete diretamente nos resultados almejados e em comportamentos mais saudáveis (BEVILAQUA *et al.*, 2016).

Deste modo, sugere-se que as atividades físicas façam parte do dia-a-dia do ser humano, pois estão ligadas a cada movimento, não só proporcionando benefícios físicos, mas fisiológicos e psicológicos, além de colaborar com a longevidade, manutenção ou perda de peso. Todavia, as pessoas sedentárias devem aumentar a intensidade das atividades físicas gradualmente a fim de se evitar lesões, possibilitando o fortalecimento do corpo para suportar maiores estímulos (NAHAS, 2013). Dados publicados no VIGITEL (Sistema de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico) publicado em 2016, mostram que a frequência de adultos que praticam atividade física no tempo livre (pelo menos 150 minutos de atividade física moderada semanalmente) variou entre 32,4% em São Paulo e 46,2% no Distrito Federal em ambos os sexos.

A atividade física é um fator muito importante para a redução de peso do indivíduo pois é definida como um conjunto de ações que um indivíduo ou grupo de pessoas consegue perder calorías por meio de exercícios que envolvam movimentos corporais, com aplicação de uma ou mais aptidões físicas, como a mental e social, de modo que pode obter benefícios à saúde de maneira geral. Sendo assim, os alimentos consumidos e a atividade física influenciam

significativamente no estado de saúde, de modo que uma dieta favorável e a prática de atividades físicas, são primordiais em todas as etapas da vida (CARDOSO, 2017).

Dentre as inúmeras modalidades de exercícios físicos, duas que se destacam: Treinamento funcional (TF) e o Treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT). O TF é realizado baseando-se na realização de exercícios que visam uma melhora no controle, da estabilidade e da coordenação motora, pode melhorar ainda a capacidade de equilíbrio, e agilidade o que pode beneficiar tanto as condições de saúde quanto promover a independência do praticante (NEVES *et al.*, 2014). Já o HIIT é um modelo de treinamento de curta duração que são aplicados estímulos de alta intensidade, intercalados por recuperações em baixa intensidade ou parado, atualmente o HIIT é também utilizado em práticas de atividades físicas que propiciam redução da gordura corporal (SILVA e BENEDET, 2016).

Assim, deve-se considerar que o sobrepeso e obesidade tornaram-se foco de atenção dos profissionais da saúde, da mídia e da sociedade em geral, não só por questões estéticas como também, e principalmente, por estarem vinculados aos estados de rigidez do ser humano. O crescente número de pessoas obesas no mundo, incluindo o Brasil, evidencia a necessidade de maiores estudos sobre suas causas e circunstâncias, como também sobre as possibilidades de intervenções preventivas (NAHAS, 2013).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Comparar o efeito de dois diferentes modelos de treinamento (Treinamento intervalado de alta intensidade e Treinamento funcional) em mulheres com sobrepeso e obesidade.

1.1.2 Específicos

- Investigar os efeitos dos treinamentos utilizados na composição corporal das mulheres participantes;
- Avaliar a evolução do condicionamento cardiorrespiratório de mulheres adultas com sobrepeso ou obesidade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SOBREPESO E OBESIDADE: PROMOÇÃO DA SAÚDE

A OMS (Organização Mundial da Saúde) define a obesidade como condição crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura que traz repercussões à saúde, portanto, é categorizada, na décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), no item de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (WHO, 2016).

Quando se trata de obesidade, torna-se importante destacar que a OMS considera a obesidade como uma epidemia mundial condicionada principalmente pelo perfil alimentar e de atividade física (WHO, 2016), sua crescente prevalência vem sendo atribuída a diversos processos biopsicossociais, em que o “ambiente” (político, econômico, social, cultural), e não apenas o indivíduo e suas escolhas, assume um lugar estratégico na análise do problema e nas propostas de intervenções (WANDERLEY e FERREIRA, 2010).

Outra informação relevante sobre o assunto é que dados epidemiológicos apontam que em 2014, 39% dos adultos apresentavam sobrepeso e 13% eram considerados obesos, atingindo mais de 2 bilhões de adultos no mundo (WHO, 2016). No Brasil, esse quadro vem crescendo, chegando à prevalência de 53,7% de indivíduos com sobrepeso e 17,4% com obesidade (VIGITEL, 2018).

Segundo o VIGITEL (2016) a frequência de adultos obesos variou entre 14,5% em Florianópolis e 23,8% em Rio Branco. As maiores frequências de obesidade foram observadas, no caso de homens, em Rio Branco (24,8%), João Pessoa (23,8%) e Cuiabá (23,0%); e, no caso de mulheres, Rio Branco (22,8%), Maceió (22,5%) e Salvador (21,7%). Já o excesso de peso em adultos variou entre 47,7% em Palmas e 60,6% em Rio Branco, as maiores frequências foram observadas em homens, em Rio Branco (65,8%), Cuiabá e Porto Alegre (62,1%) e em mulheres, em Rio Branco (55,8%), Campo Grande (54,5%) e Salvador (54,1%) segundo o VIGITEL (2016).

Em se tratando do Brasil, segundo divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o sobrepeso e a obesidade vêm aumentando em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, em todos os níveis de renda, sendo a velocidade de crescimento mais expressiva na população com menor rendimento familiar (IBGE, 2015). Em adultos, o

sobrepeso e a obesidade atingiram 56,9% e 20,8% da população em 2013, respectivamente (IBGE, 2015).

Vale ressaltar ainda que, diferentes documentos do governo no Brasil, seguem a definição da OMS e a concebem simultaneamente como doença e fator de risco para outras doenças, como condição crônica multifatorial complexa e, ainda, como manifestação da insegurança alimentar e nutricional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Entre os jovens, a obesidade aumentou 110% entre 2007 e 2017, representando quase o dobro da média nas demais faixas etárias que aumentaram aproximadamente 60%. O crescimento foi menor nas faixas de 45 a 54 anos (45%), 55 a 64 anos (26%) e acima de 65 anos, 26%. Apesar desses dados terem estabilizado nos últimos anos, ainda é fonte de grande preocupação em função dos inúmeros problemas de saúde que podem comprometer pessoas com sobrepeso ou obesas, merecendo ações com o objetivo de reverter ou minimizar esse processo (VALENTE, 2018).

O diagnóstico do sobrepeso/obesidade vem sendo realizado por meio IMC, calculado como a razão da massa corporal pela estatura ao quadrado, concebido inicialmente para uso em adultos, pela sua associação com risco de adoecer e morrer, reiterando a obesidade como fator de risco (DIAS *et al.* 2017). Outros fatores devem ainda ser observados, como a redução do peso pela diminuição da água corporal e da massa muscular. Ao mesmo tempo pode ser registrado em algumas pessoas, aumento da gordura corporal, com maior concentração na região abdominal, as alterações ósseas, devidas à osteoporose, também podem interferir (REZENDE *et al.*, 2010). Existe também algumas discussões sobre a adequação do ponto de corte do IMC principalmente na população asiática tanto em crianças quanto em adultos, para qual patamares inferiores têm sido recomendados (TANIGUCHI, *et al.*, 2004; HUDDA, *et al.*, 2017).

É importante destacar que a literatura especializada é rica em relatos de patologias cujos agentes são o sobrepeso e a obesidade, destacando-se, com doenças crônico-não transmissíveis como as doenças cardiovasculares, diabetes, câncer, dentre outras (SCHMIDT *et al.*, 2011). Outro importante destaque a se mencionar é que os altos índices de massa corporal têm sido associados a índices altos de morbimortalidade (RICARDO E ARAÚJO, 2002; MASSAROLI, *et al.*, 2018).

A construção histórica da obesidade como problema de saúde pública no Brasil tem sido influenciada pelo debate sobre promoção da saúde, como identificado nas duas edições da Política Nacional de Promoção da Saúde, pois ainda que não tratem diretamente da obesidade, tais políticas consideram a alimentação adequada e saudável e as práticas corporais e de atividade física como prioritárias, abordando-as em uma perspectiva que transcende, mas não exclui ações individualizadas (PNAPS, 2014).

A obesidade é um problema de saúde pública e é um dos grandes desafios a serem enfrentados pelos profissionais da saúde, em função especialmente da elevada prevalência de comorbidade clínica, gerada em decorrência do sobrepeso, distúrbios psicológicos e funcionais difíceis de serem combatidos (WADDEN *et al.*, 2020). Associado aos tratamentos específicos das várias patologias determinadas pela obesidade, anteriormente mencionadas, é fundamental que se alie ao arsenal terapêutico, algum tipo de controle nutricional, em conjunto com um acompanhamento psicológico, seguido de prática de atividade física (NUNES, *et al.*, 2006). O tratamento farmacológico específico somente deve ser empregado nos casos onde as ações gerais preconizadas não sejam satisfatórias e naqueles casos mais graves como a obesidade mórbida, sempre acompanhada por profissional médico (NUNES, *et al.*, 2006).

A abordagem do sobrepeso e a obesidade na perspectiva da promoção da saúde contribui para pensar o problema em uma ótica diferenciada e não somente na doença e no tratamento, nesse sentido a atividade física surge como ferramenta importante para a melhora na composição corporal e diminuição do peso do indivíduo.

2.2 TREINAMENTO FUNCIONAL (TF)

Estudos como o de POETA e colaboradores (2010) apontam a relação entre a obesidade e a baixa qualidade de vida com a falta de exercícios físicos quando comparadas às pessoas com peso adequado para sua estatura e idade, principalmente nos domínios físico, social, emocional e psicossocial.

O tratamento feito por fisioterapeutas durante as reabilitações com pacientes que têm lesões ou por perdas de funções do dia a dia recebeu o nome de Treinamento Funcional nos Estados Unidos, onde foi criado, tendo se espalhado pelo mundo até chegar ao Brasil, onde passou a ser utilizada como método de treinamento na Educação Física (SHIMIZU, 2010).

No Brasil o TF, com o passar dos tempos, foi incorporado à área de educação física tendo sua ascensão no campo do treinamento desportivo e do condicionamento físico. Profissionais de educação física têm adotado TF com o objetivo de gerar instabilidade na realização dos exercícios físicos, para potencializar o desempenho esportivo, a recuperação muscular e orgânica nas fases regenerativas do esporte ou para a melhoria da qualidade de vida (MONTEIRO e EVANGELISTA, 2015).

Atualmente o TF tem sido utilizado em grande escala em diversas áreas das ciências do movimento humano, para reabilitação física, treinamento esportivo e condicionamento físico em geral, caracterizando-se por buscar trabalhar a aptidão física para as diversas modalidades e diferentes grupos devido a sua característica principal que é a conversão de habilidades motoras fundamentais do ser humano (ELLERT, 2011). O TF consiste na avaliação do nível de independência funcional de um indivíduo fisicamente deficiente, e na assistência para que este indivíduo obtenha o maior nível de independência em suas atividades da vida diária (ELLERT, 2011).

Segundo NORMMAN (2009) o TF apresenta muitas vantagens como:

- a) Os exercícios podem ser realizados por pessoas de todas as idades, desde adolescentes a idosos;
- b) Aprimoramento da postura;
- c) Desenvolvimento de forma equilibrada de todas as capacidades físicas como: equilíbrio, força, velocidade, coordenação, flexibilidade e resistência;
- d) Indicado não só para aqueles que buscam resultados estéticos, mas também para os que buscam melhora nas capacidades físicas e motoras;
- e) Ideal para ser aplicado em reabilitação de pacientes vítimas de sequelas;
- f) Melhora o desempenho de praticantes de outras modalidades esportivas;
- g) Previne lesões;
- h) Oferece grande variação de exercícios e, com isso, é mais difícil de tornar monótono;
- i) Ampliação do leque de oportunidades no mercado de trabalho, pois, uma vez habilitado, o profissional se mostrará adaptado às inovações da área e frente aos demais profissionais.

A estratégia de um TF deve focar no estímulo constante de padrões de movimento para o aprimoramento da performance em uma atividade específica, e assim conseguirá tornar o corpo mais inteligente deste modo. Os exercícios funcionais tratam de movimentos que mobilizam mais de um segmento corporal ao mesmo tempo, e que envolvem diferentes ações musculares (excêntrica, concêntrica e isométrica). As atividades funcionais ocorrem nos três planos anatômicos. Apesar dos movimentos parecerem predominantes em um plano específico, os outros dois planos precisam ser estabilizados dinamicamente para permitir uma boa eficiência neuromuscular (MONTEIRO e EVANGELISTA, 2015).

É relevante mencionar que o TF apresenta como finalidade principal refinar a capacidade funcional do corpo humano, mas deve-se ter consciência que é fundamental uma região central (core) fortalecida e estabilizada que sirva como base de suporte para a execução de movimentos mais eficientes dos membros (GIL e NOVAES, 2014).

Um ponto importante a considerar é que o core opera como uma unidade funcional integrada (unidades interna e externa) por meio do qual toda a cadeia cinética trabalha sinergicamente para produzir força e estabilizar dinamicamente contra uma força anormal. Deste modo pode-se dizer que ao controlar o centro de força mantém-se o alinhamento e o equilíbrio postural dinâmico durante atividades funcionais com menor gasto energético (GIL e NOVAES, 2014).

MONTEIRO e EVANGELISTA (2015) destacam o core, como unidade funcional integrada pela qual toda cadeia cinética acaba, de certo modo, trabalhando sinergicamente para produzir força, reduzir e estabilizar dinamicamente (contra uma força anormal). Em um estado eficiente cada componente estrutural, distribui o peso, absorve forças e transfere forças de reação do solo. Mas não se pode esquecer que esse sistema integrado e interdependente precisa ser treinado de forma apropriada para permitir seu funcionamento eficiente durante atividades funcionais. Outro ponto importante é que o core mantém o alinhamento postural e o equilíbrio postural dinâmico durante as atividades funcionais, sendo que um core fraco torna o movimento ineficiente, o que pode ocasionar lesões (MONTEIRO e EVANGELISTA 2015)

O TF estimula o corpo humano de maneira a adaptá-lo às atividades normais da vida cotidiana, sendo que se deve ser bem explorado. Neste tipo de treinamento, são os exercícios que estimulam a propriocepção, a força, a resistência muscular, a flexibilidade, a coordenação

motora, o equilíbrio e o condicionamento físico (CAMPOS e CORAUCCI NETO, 2004; NETTO e APTEKMANN, 2016).

As diferentes propostas e variadas formas pelas quais o treinamento funcional pode ser realizado, permite-lhe abordagem variada, dinâmica, motivante, desafiadora e complexa que proporciona ao corpo melhor desempenho nas habilidades cotidianas ou esportivas. Em outros termos considera-se que o TF além de preparar e melhorar o desempenho do atleta de alto nível envolve também movimentos que são avaliados como sendo específicos, em termos de mecânica, coordenação e/ ou sistema energético, para as atividades de vida diária do indivíduo (ALVES, *et al.*, 2018).

No TF além do peso do corpo, podem ser utilizados vários equipamentos tais como barras, anilhas, halteres, bolas e caneleiras (pesos livres). Os exercícios com pesos livres podem ser feitos nos três planos de movimentos e não oferecem restrições de aceleração e velocidade. Com isso, o aprimoramento proprioceptivo e sinestésico acontece de forma semelhante a que ocorre na maioria dos esportes e atividades diárias. Outro fato relevante é que os exercícios com pesos livres do mesmo modo determinam que se tenha equilíbrio e estabilização do corpo, podendo ser executados unilateral ou bilateralmente (D'ELIA e D'ELIA, 2005).

O principal objetivo do TF é conseguir promover um resgate da aptidão pessoal do indivíduo utilizando-se de um planejamento individualizado e personalizado, independente do seu grau de condição física e das atividades que ele desenvolve, utilizando exercícios que incluem atividades específicas do indivíduo e que transferem seus ganhos de forma eficaz para o seu cotidiano. Conseqüentemente deve-se ter ciência que o trabalho com o TF propõe utilizar-se de todas as capacidades físicas do indivíduo e aprimorá-las, sendo que este treinamento ocorre de forma integrada, pois envolve o corpo humano de forma complexa (RIBEIRO, 2006).

O TF melhorou a composição corporal, reduziu o peso corporal e medidas de dobras cutâneas em ambos os sexos de adultos obesos e não obesos que já realizavam exercício físico há pelo menos 6 meses com um programa de 2 a 3 vezes semanalmente com duração de 1 hora de exercícios funcionais ao longo de 6 semanas (NETTO e APTEKMANN, 2016). Outro estudo com mulheres treinadas apresentou efeitos positivos reduzindo o percentual de gordura e melhorando o desempenho físico ao realizar o TF 3 vezes por semana durante 7 semanas com duração de 50 minutos cada sessão (ALLEMAN *et al.* 2018).

Assim como o treinamento funcional o treinamento intervalado de alta intensidade são consideradas atividades físicas importantes para uma perda expressiva de peso bem como o acompanhamento nutricional.

2.3 TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (HIIT)

A realização de atividades aeróbias de intensidade moderada aumenta a mobilização de gorduras no momento do exercício, porém, atividades de alta intensidade, mobilizam mais ainda esse substrato no período pós-exercício. O HIIT está se tornando um método de treino bastante interessante, devido aos seus resultados rápidos e sua duração reduzida (ALKAHTANI *et al.*, 2013).

O HIIT têm sido utilizado por atletas para a melhoria de desempenho esportivo, sendo atualmente empregado esta modalidade de treinamento à população em geral como forma de combater, por exemplo, a obesidade (TRAPP *et al.*, 2008; GEREMIA e BRODT, 2014).

Os exercícios de alta intensidade potencializam a capacidade de resistência à fadiga muscular e geram várias adaptações metabólicas. O HIIT é conceituado como sendo sessões de treino com protocolos, formados por séries de esforços de curta ou média duração (6 segundos a 5 minutos) em intensidade acima do limiar anaeróbio, seguidos de períodos em baixa intensidade ou recuperação passiva (DEL VECCHIO *et al.*, 2013).

Segundo GIBALA e MCGEE (2008) e BOUTCHER (2011), o HIIT apresenta uma característica de intensidade máxima ou supramáxima, chamada de *all out*, onde um único estímulo pode durar de poucos segundos a vários minutos, havendo múltiplos estímulos separados por descansos em baixa intensidade ou totalmente parado.

O HIIT pode ser mais efetivo em promover o aumento do VO_2 máx, além de se mostrar mais eficaz em relação ao tempo necessário para promover adaptações cardiometabólicas similares ao treinamento contínuo de intensidade moderada (PAZ, *et al.*, 2017). Mesmo que a taxa glicolítica seja estimulada em exercício de alta intensidade com mais de 60% do Volume de oxigênio máximo (VO_2 máx), com declínio na oxidação de lipídios, o treinamento intervalado de alta intensidade se mostra eficiente no trabalho de oxidação da gordura pelo efeito crônico ou por meio de respostas metabólicas pós-exercício (BELMIRO e NAVARRO, 2016).

Para que um programa de emagrecimento tenha sucesso é preciso que esteja pautado na modificação da composição corporal, com diminuição da massa de gordura e aumento da massa muscular. Para que isso ocorra é necessário que haja interferência positiva em alguns elementos como o gasto energético nas atividades diárias, o aumento do metabolismo de repouso e o efeito termogênico dos alimentos (PAOLI, A., *et al.* 2015).

Avaliado a eficiência com mulheres obesas, que foram submetidas a dezoito sessões de HIIT em cada uma, elas tinham que realizar dez repetições de ciclismo de 60 segundos a 90% da frequência cardíaca máxima e sessenta segundos de recuperação entre os estímulos ao longo de seis semanas. Onde mostrou que em curto prazo o HIIT é uma estratégia eficiente para melhora da composição corporal (GILLEN *et al.*, 2013).

Em um estudo com associação de três programas de exercício o primeiro grupo fez sessões de HIIT, o segundo grupo realizou treino de resistência, o terceiro grupo combinou HIIT com resistência e o quarto foi um grupo controle. Nesse estudo não foram observadas alterações significativas nas medidas antropométricas e de composição corporal entre os grupos que treinaram, porém os que combinaram o treinamento de resistência com HIIT teve melhora superior no controle glicêmico e sensibilidade à insulina (ÁLVAREZ *et al.*, 2012).

Destaca-se desta forma que, os efeitos do HIIT em mulheres adolescentes e obesas comparados com exercícios contínuos em intensidade moderada em protocolo de doze semanas de treinamento, os praticantes do HIIT diminuíram a taxa de colesterol, triglicérides e resistência à insulina, além de uma considerável redução da circunferência da cintura. Assim alcançando melhores resultados em relação ao exercício contínuo (RACIL *et al.*, 2013).

Além da eficiência temporal, da motivação e maior aderência ao processo de treinamento, a otimização dos resultados em prazos menores que os promovidos em exercícios contínuos tornam o HIIT um meio de treino interessante a ser adicionado na prescrição de exercício para esta população. HIIT parecem ser uma alternativa relevante para a prevenção e o tratamento dos fatores de risco que a compõem. Desta forma, diferentes protocolos de treinamento de alta intensidade com potencial motivacional e eficiência temporal podem aumentar a adesão aos programas de exercícios que objetivam reduzir os fatores de risco das doenças crônicas. Estudos têm utilizado principalmente uma bicicleta estacionária, assim, pouco se sabe sobre os efeitos de outras modalidades com potencial para a prática desses protocolos (DEL VECCHIO, *et al.*, 2013).

Uma revisão sistemática aponta que os exercícios aeróbios de baixa intensidade como os de alta intensidade provocam mudanças na composição corporal, embora as de alta intensidade são mais eficazes para a perda de gordura corporal, ao se comparar os dois tipos de intensidades com o mesmo gasto energético durante as sessões de treino, salienta-se ainda que todos devem realizar uma avaliação física antes de prescrever qual o método ideal para cada tipo de pessoa (ALVES, *et al.*, 2018).

Em uma meta análise comparou-se o treinamento intervalado de baixo volume (menor que 500 MET por semana, intensidade maior que 80% VO₂máx) com o treinamento contínuo moderado (maior que 500 MET por semana, 40 a 60 % do VO₂máx) e com um grupo controle que não realizava exercício. A amostra dos estudos era formada por adultos com peso normal, sobrepeso e obesos. Não houve diferenças estatisticamente significativas ao comparar o HIIT com o treinamento contínuo e com o grupo controle nas questões de perda de peso corporal, perda de gordura corporal e massa magra, porém o HIIT obteve melhora significativa na parte de condicionamento físico (SULTANA *et al.*, 2019).

Outra meta análise comparou o HIIT em adultos com corrida e ciclismo, no qual apresentou que ambas obtiveram resultados positivos com relação a perda da gordura corporal total, abdominal e a visceral, sem diferenças entre os sexos, sendo que o HIIT foi uma estratégia eficiente para perda de gordura corporal, no qual a corrida aponta resultados mais efetivos que o ciclismo, embora o HIIT para o ciclismo necessita de maiores investigações (MAILLARD, *et al.*, 2018).

Numa revisão sistemática comparando o HIIT com o treino contínuo moderado em adultos com sobrepeso e obesos de 18 a 45 anos de idade, foi apresentado que ambos têm efeitos positivos na redução de gordura corporal e na circunferência das cinturas, sem diferenças significativas entre eles, porém o HIIT dispndia de aproximadamente 40 % a menos de tempo para obter os mesmos benefícios, sendo um componente essencial na questão de gerenciamento do tempo em programas do controle de peso corporal (WEWEGE *et al.*, 2017).

O HIIT realizado pelo menos 3 vezes por semana durante 12 semanas resulta em adaptações fisiológicas significativas, melhorando a saúde cardiometabólica tais como: diminuição na circunferência da cintura, redução do percentual de gordura, diminui a frequência cardíaca de repouso, melhora a pressão arterial sistólica e diastólica em adultos com sobrepeso

ou obesos, além de reduzir também o desenvolvimento e a progressão dos fatores de risco às doenças que estão relacionadas a obesidade (JUNIOR *et al.*, 2017).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo quase-experimental com abordagem quantitativa (THOMAS, *et al.*, 2012).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população foi formada por quarenta participantes voluntárias do sexo feminino, com idade entre 40 e 59 anos de idade, que apresentaram sobrepeso ou obesidade, dentro dos critérios estabelecidos pela (OMS, 2011). As voluntárias foram recrutadas após a divulgação em mídias digitais.

Como critérios de inclusão as participantes tinham que ter disponibilidade de participar das intervenções 3x por semana, durante 8 semanas, apresentarem liberação médica, não terem limitações a prática dos exercícios, não estarem participando de outros programas com foco na redução de peso corporal, não estarem fazendo uso de nenhum tipo de medicamento psicotrópico, não apresentarem distúrbios cognitivos e ter a participação de pelo menos 75% nas intervenções propostas.

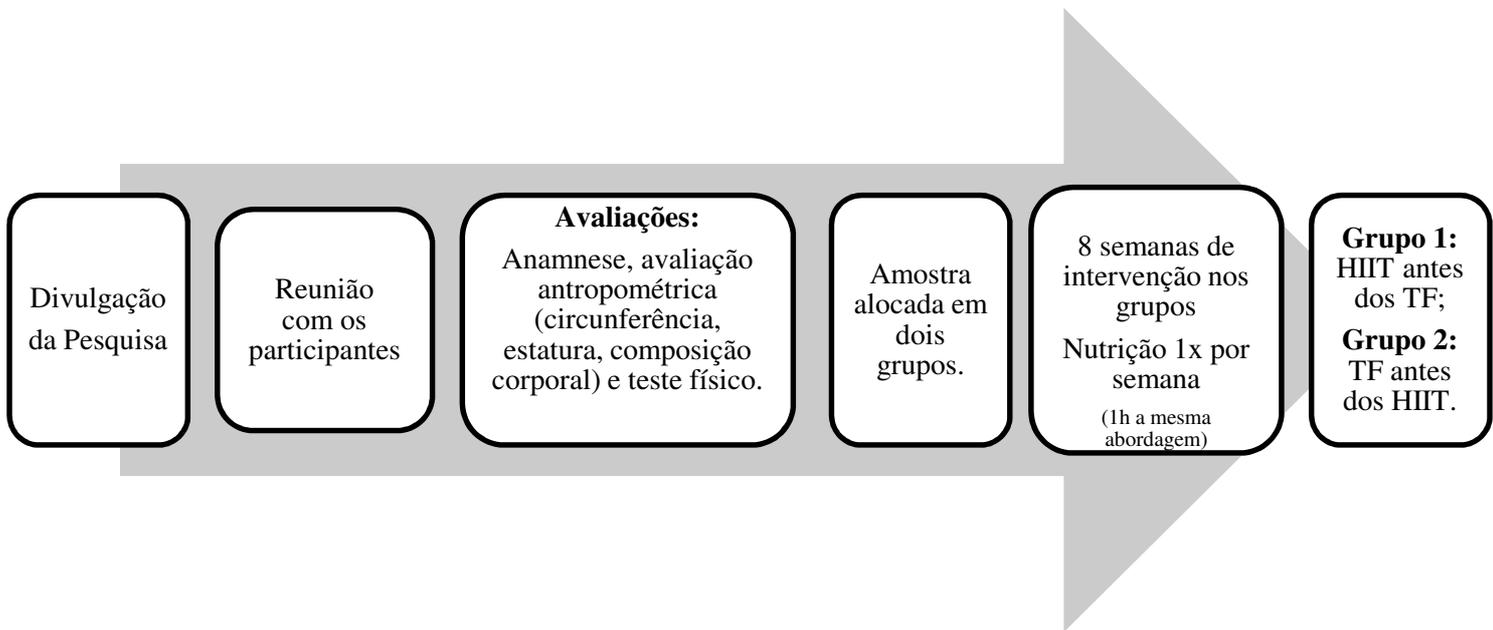
3.3 PROCEDIMENTOS

O programa de intervenção e as avaliações de mulheres adultas com sobrepeso e obesidade foi oferecido pelo Grupo de estudos em Educação Física, Fisioterapia, Esportes, Nutrição e Desempenho do Centro Universitário de Maringá-GEFFEND/Unicesumar, que tem como objetivo contribuir com mudanças positivas em variáveis da composição corporal, em médio prazo, a partir do incentivo a prática de atividade física e orientação de hábitos saudáveis relacionados à alimentação. Para isso, o projeto conta com a atuação de professores e acadêmicos das diversas áreas da saúde, com o intuito de contribuir para o atendimento à comunidade, entre eles, profissionais de educação física, nutrição, psicologia, fisioterapia e medicina. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, na Unicesumar com número de protocolo do CEP nº 18915119.7.0000.5539 e seguiu integralmente a resolução 466/2012 do Ministério da Saúde, bem como a declaração internacional de Helsinque.

3.3.1 Delineamento do estudo

Primeiramente houve divulgação nas mídias (televisão, rádio, internet, *banners*) sobre o projeto, em seguida houve contato por meio de e-mail e/ou telefone com cada interessado para agendamento de um dia específico para realizar reunião explicando assuntos relacionados ao projeto: como seria realizado, frequência de participação, dentre outros e posteriormente foram agendadas as avaliações. O delineamento do estudo está melhor apresentado na Figura 1.

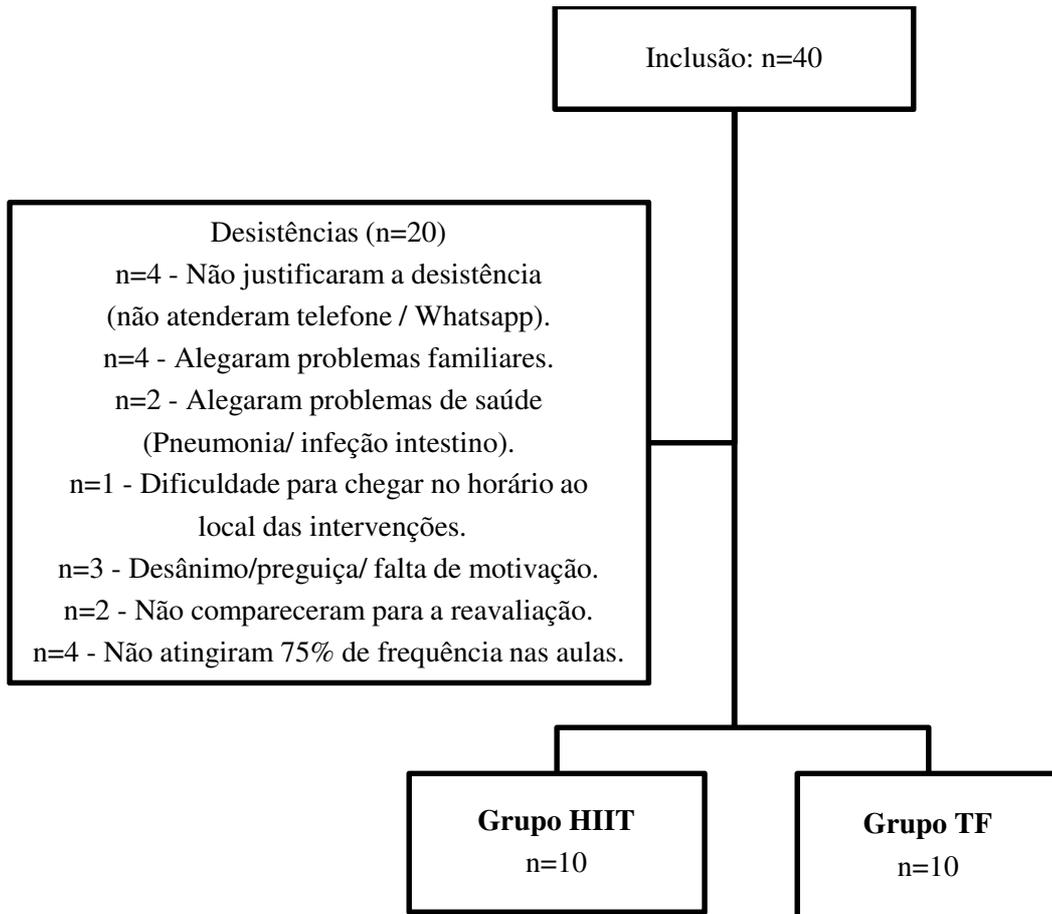
Figura 1. Fluxograma do delineamento do estudo.



As avaliações dos participantes foram realizadas com aplicação da ficha de anamnese, avaliação antropométrica (circunferências, estatura e composição corporal na bioimpedância) e o teste físico: teste vai e vem (LÉGER e LAMBERT, 1982).

Foram avaliadas quarenta mulheres adultas e estas foram alocadas aleatoriamente conforme a ordem de chegada para avaliação de bioimpedância em dois grupos experimentais distintos com n=10 em cada um deles (Figura 2)

Figura 2. Fluxograma do desenho do experimento até obtenção da amostra final n=20



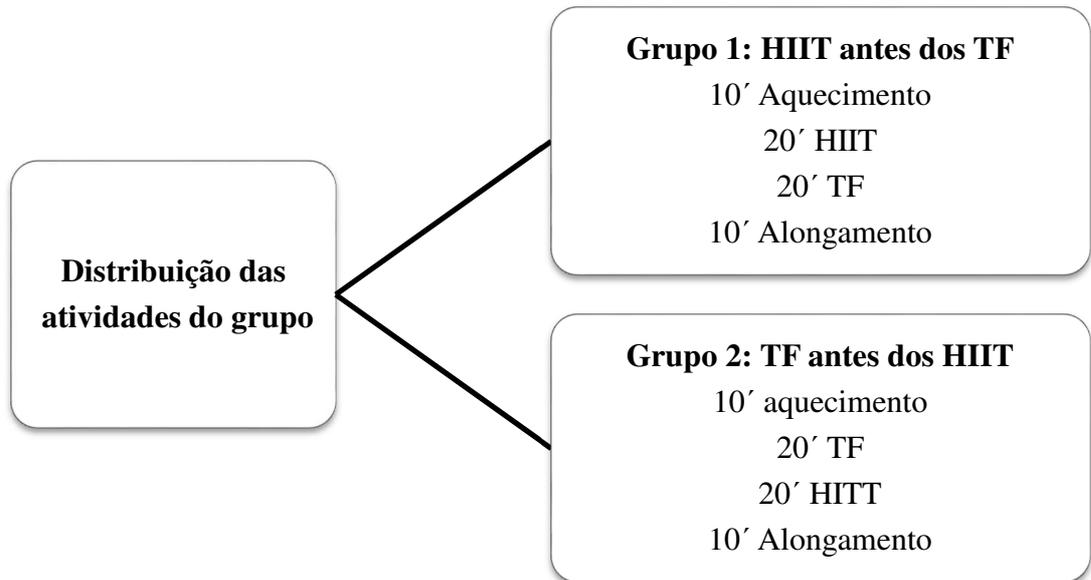
A distribuição das atividades segundo os grupos avaliados está ilustrada na Figura 3. Ao final do estudo foram excluídas as mulheres que não tiveram acompanhamento de pelo menos 75% de frequências nas atividades realizados e todas as avaliações realizadas além das que não participaram de toda intervenção por outros motivos (Figura 2).

Grupo 1: HIIT antes dos TF;

Grupo 2: TF antes dos HIIT.

O projeto contou com profissionais de educação física e com uma nutricionista. Ambos os grupos realizarão as intervenções da educação física 3x da semana por um período de 8 semanas. A intervenção nutricional foi realizada semanalmente em ambos os grupos nos mesmos dias e horários que ocorriam os treinamentos físicos.

Figura 3. Fluxograma do treinamento aplicado nos dois grupos experimentais



Nota: os participantes foram avaliados pré e pós-intervenções nos dois grupos de treinamento.

3.4 AVALIAÇÕES

3.4.1 Avaliação clínica

As participantes foram encaminhadas ao Laboratório Interdisciplinar de intervenções em Promoção da Saúde (LIIPS) localizada na UNICESUMAR, onde foram submetidas a diferentes testes para avaliação, ao início das intervenções e ao término após as 8 semanas (Apêndice 1).

3.4.2 Avaliação do peso corporal e estatura

O peso corporal e a estatura foram medidos utilizando a padronização proposta por HEYWARD (2001) em balança eletrônica com estadiômetro (Filizola®, São Paulo, Brasil), com capacidade de medida do peso de 200 kg e 2 metros de altura (precisão de 0,1 cm). Em seguida foi calculado o índice de massa corporal (IMC), a partir da divisão da massa corporal em kg pela estatura ao quadrado em metros.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a utilização do IMC para o diagnóstico do estado nutricional de grupos populacionais por ser um método não-invasivo,

válido e de baixo custo. Em adultos, a OMS propõe os pontos de corte do IMC de 25 kg/m² e 30 kg/m² para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade, respectivamente (OMS, 2011).

Após a avaliação da composição corporal foi mensurada a circunferência da cintura, para tanto a avaliada permaneceu em posição ortostática, com abdômen relaxado, a fita métrica foi colocada no plano horizontal e no ponto de menor circunferência, abaixo da última costela, as medidas foram aferidas por meio de fita métrica (Sanny, Brasil) com capacidade de medida de 2 metros (precisão de 0,1 cm).

3.4.3 Avaliação da composição corporal

A composição corporal foi avaliada utilizando a bioimpedância multifrequencial tetrapolar de oito eletrodos da marca *InBody* (Modelo 570, Body Composition Analyzers, Seul, Coreia do Sul). As participantes receberam um documento informativo contendo as informações necessárias para padronização da avaliação da composição corporal. Os valores de massa magra, massa musculoesquelética, massa gorda e percentual de gordura corporal das participantes foram comparadas no período pré e pós intervenção de 8 semanas. As participantes tiveram que obedecer a alguns critérios para avaliação tais como: utilizar roupas leves e livres de objetos metálicos, jejum de 4 horas (sem sólidos e líquidos); não realizar atividade física de intensidade moderada ou intensa nas 24hrs precedentes à avaliação; urinar 30 minutos antes de serem avaliadas; não utilizar medicamentos diuréticos nos últimos 7 dias; não consumir bebidas ou alimentos com cafeína nas últimas 48 horas, seguindo as recomendações de HEYWARD (2001) e BRANCO *et al.* (2018).

3.4.4 Teste Leger e Lambert (1982)

O teste conhecido popularmente de vai-e-vem de 20 metros é um teste duplamente indireto que serve para estimular o valor do VO₂máx (consumo máximo de oxigênio). Esse teste é composto por múltiplos estágios progressivos de corrida, com intensidade crescente e que determina o VO₂máx do indivíduo.

Para realização do teste foi utilizado um local plano de pelo menos 25 metros, celular com o *software* para cronometrar o tempo, quatro cones, fita crepe, placar com número de voltas; folhas de anotação e monitores para mensuração da frequência cardíaca. O teste foi aplicado em grupos de 6 a 10 pessoas, que ocorreu conjuntamente pela distância de 20 metros, delimitado entre duas linhas paralelas.

O celular com o *software*, emitiu bips com intervalos específicos para cada estágio, sendo que a cada bip, a avaliada teve que cruzar com um dos pés, uma das duas linhas paralelas. Dessa forma, o avaliado percorreu ambas as linhas, e teve que transpassar pelo menos um dos pés ao ouvir um “bip” e voltou em sentido contrário. O término do estágio, foi sinalizado com 2 bips consecutivos e com uma voz avisando o número do estágio concluído.

A duração do teste depende da aptidão cardiorrespiratória de cada avaliado, sendo máximo, progressivo e menos intenso no início e mais intenso à medida que os estágios vão passando, o tempo limite para realização do teste foi de 21 minutos.

3.5 PROGRAMA DE INTERVENÇÃO

3.5.1 Programa de exercícios funcionais e Treinamento intervalado de alta intensidade

As participantes da pesquisa foram submetidas a um programa de exercícios físicos por 8 semanas, realizado 3 vezes semanais, as segundas, quartas e sextas-feiras com duração de uma hora, totalizando 24 sessões.

As participantes foram divididas em dois grupos, os mesmos exercícios foram aplicados para ambos, mas em sequências diferentes de ordem. No **grupo 1** o HIIT foi realizado antes do TF e no **grupo 2** foi primeiro o TF e depois o HIIT.

O programa de exercícios foi formado por quatro partes:

1) Aquecimento: Essa etapa é importante para preparar a musculatura para os próximos estímulos que serão mais intensos, foi utilizado exercícios de coordenação motora, de mobilidade e movimentos ativos, com duração de 10 minutos.

2) HIIT: Na segunda parte do treinamento do grupo 1 e na terceira do grupo 2, os participantes realizaram em todas as sessões de treinamento uma simulação de corrida no trampolim, com duração de 20 minutos (Quadro 1).

Quadro 1. Tipo de treino segundo os microciclos utilizados.

Periodização:	Macroциclo de 8 semanas, divididos em 2 microciclos de 4 semanas cada.
1º Microциclo	Protocolo de 30” de esforço por 30” de pausa durante 20’
2º Microциclo	Protocolo de 40” de esforço por 20” de pausa durante 20’.

3) TF: Na segunda parte para o grupo 2 e terceira parte para o grupo 1, as participantes realizara os exercícios oito exercícios em circuito. Os exercícios foram realizados usando o peso do corpo tais como: flexão, agachamento, prancha isométrica, abdominais, e também exercícios utilizando acessórios como fita de suspensão tipo TRX, colchonetes, step, cones, escada de agilidade e halteres, com duração de 20 minutos.

O primeiro microциclo foi iniciado como adaptação anatômica e com aprendizagem dos movimentos, inicialmente sem carga e depois com carga leve. No segundo microциclo foi aumentado o volume e intensidade dos exercícios (Quadro 1).

4) Desaceleração: ao final do treino foi abordado a desaceleração com intuito de reduzir a frequência cardíaca das participantes, diminuição do sistema respiratório e relaxamento muscular, com alongamentos dos principais músculos, para melhora da flexibilidade, com duração de 10 minutos.

Em cada microциclo foram realizados dois treinos o treino A e o treino B com intuito de motivar as participantes e tornar o exercício menos repetitivo e mais prazeroso. No treino **A** os exercícios foram de empurrar, domínio de joelho, equilíbrio e agilidade, enquanto que no treino **B** os movimentos foram de puxar, domínio de quadril e core. Os realizados pelas entrevistas estão melhores apresentados nos quadros abaixo (Quadros 2 a 5).

Quadro 2. Descrição do treino - A (1º Microciclo) – Empurrar, domínio de joelho, equilíbrio e agilidade

Aquecimento 10’:	Corrida leve na escada de agilidade, vai correndo com um pé em cada quadrado e volta por fora.	
Circuito:	Tempo de troca de um exercício para o outro 10”.	
Exercícios	Séries	Tempo de execução
1. Desenvolvimento com anilha	2	30”
2. Agachamento (Sentar e levantar)	2	30”
3. Flexão de braço com step e apoio dos joelhos	2	30”
4. Deslocamento lateral entre os cones	2	30”
5. A fundo alternado as pernas	2	30”
6. Arremesso de Medicine ball ao chão	2	30”
7. Equilíbrio Aviãozinho Isométrico	2	30”
8. Corrida na escada de agilidade (voltar por fora)	2	30”
Desaceleração:	Caminhada leve a moderada 5’	
Alongamento:	Principais músculos envolvidos na sessão 5’	

Quadro 3. Descrição do treino - B (1º Microciclo) – Puxar, domínio de quadril e core

Aquecimento 10’:	Corrida leve passando entre os cones e volta por fora.	
Exercícios	Séries	Tempo de execução
1. Arrasto de pernas na bola	2	30”
2. Abdominal Reto Isométrico	2	30”
3. Remada TRX Peg. Neutra (pouca inclinação)	2	30”
4. Prancha 4 c/ braço estendido c/ apoio	2	30”
5. Remada peg. aberta c/ elástico	2	30”
6. Agachamento Isométrico na parede	2	30”
7. Puxar e empurrar medicine ball em pé	2	30”
8. Abdominal oblíquo em pé	2	30”
Desaceleração:	Caminhada leve a moderada 5’	
Alongamento:	Principais músculos envolvidos na sessão 5’	

Quadro 4. Descrição do treino - A (2º Microciclo) – Empurrar, domínio de joelho, equilíbrio e agilidade.

Aquecimento 10':	Corrida leve na escada de agilidade, vai correndo com um pé em cada quadrado e volta por fora	
Exercícios	Séries	Tempo de execução
1. Elevação lateral halteres	3	30''
2. Agachamento livre segurando anilha	3	30''
3. Flexão de braço c/ joelho no chão	3	30''
4. Deslocamento entre cones com mudança de direção	3	30''
5. A fundo alternando as pernas com pé em cima do step	3	30''
6. Arremesso de Medicine ball ao chão, alternando em base unipodal	3	30''
7. Supino Halteres	3	30''
8. Deslocamento abre e fecha na escada de agilidade	3	30''
Desaceleração:	Caminhada leve a moderada 5'	
Alongamento:	Principais músculos envolvidos na sessão 5'	

Quadro 5. Descrição do treino - B (2º Microciclo) – Puxar, domínio de quadril e core.

Aquecimento 10':	Corrida leve passando entre os cones e volta por fora.	
Exercícios	Séries	Tempo execução
1. Arrasto de perna na bola	3	30''
2. Abdominal Reto	3	30''
3. Remada TRX	3	30''
4. Prancha 4 apoios	3	30''
5. Remada fechada baixa com elástico em intensidade mais forte	3	30''
6. Elevação de quadril	3	30''
7. Puxar pneu c/ corda	3	30''
8. Perdigueiro	3	30''
Desaceleração:	Caminhada leve a moderada 5'	
Alongamento:	Principais músculos envolvidos na sessão 5'	

3.5.2 Reeducação alimentar (Nutrição)

A palestra com a nutricionista ocorreu sempre nas quartas feiras antes da intervenção da educação física e teve duração de uma hora, os conteúdos a seguir foram ministrados ao longo dos oito encontros, por meio do método participativo com dinâmica em grupo:

- 1) O que é nutrição?
- 2) Fome e saciedade;
- 3) Pirâmide dos alimentos e guia alimentar para a população Brasileira;
- 4) Macronutrientes;
- 5) Micronutrientes;
- 6) Aditivos Alimentícios;
- 7) Rótulos dos produtos alimentícios;
- 8) Nutrição e Climatério.

O foco da abordagem foi a mudança de comportamento alimentar com base no aconselhamento nutricional, conduzida por uma nutricionista, permitindo a interação a qualquer momento dos participantes para esclarecer dúvidas acerca da alimentação diária (BRANCO *et al.*, 2018).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram digitados em planilhas do *Microsoft Excel 2019* (Microsoft, Inc., Estados Unidos da América) e o *Software Statistica Single User* versão 13.2. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste *Shapiro Wilk*, enquanto que a homogeneidade foi testada pelo teste de *Levene*. Após confirmação da normalidade e homogeneidade, os dados foram expressos como média e (\pm) seus respectivos desvios padrão. Os grupos foram comparados por meio da ANOVA (Análise de Variância) *Two Way* para comparação dos grupos e fases (pré e pós-intervenção), considerando nível de significância de 5%. Além disso, o tamanho do efeito foi calculado usando o *d* de Cohen (1992) da seguinte forma: 0,20 (Efeito pequeno), 0,50 (efeito moderado) e 0,80 (efeito grande).

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Efeito de dois diferentes modelos de treinamento (treinamento funcional e HIIT) na composição corporal e resistência cardiorrespiratória em mulheres com sobrepeso ou obesidade.

Elaine Generoso Martins¹, Gilberto Cezar Pavanelli², Braulio Henrique Magnani Branco³.

¹Mestranda em promoção da Saúde pelo Centro Universitário de Maringá – Unicesumar. Maringá, PR, Brasil. E-mail: elainegeneroso4@gmail.com.

²Docente Doutor do programa de mestrando em promoção da Saúde pelo Centro Universitário de Maringá – Unicesumar. Maringá, PR, Brasil. E-mail: pavanelli@nupelia.uem.br.

²Docente Doutor do programa de mestrando em promoção da Saúde pelo Centro Universitário de Maringá – Unicesumar. Maringá, PR, Brasil. E-mail: braulio.branco@unicesumar.edu.br.

Resumo

No Brasil, a obesidade é considerada um problema de saúde pública que cresce exponencialmente a cada ano e vêm aumentando em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, em todos os níveis de renda, sendo a velocidade de crescimento mais expressiva na população com menor rendimento familiar. A atividade física surge como um fator muito importante para a redução de peso do indivíduo, sendo assim o objetivo do presente trabalho foi investigar o efeito de dois diferentes modelos de treinamento em um programa interdisciplinar em mulheres com sobrepeso e obesas. As participantes foram submetidas a diferentes testes para avaliação, ao início das intervenções e ao término após as 8 semanas. Os dados foram digitados em planilhas do *Microsoft Excel 2019* e analisadas utilizando o *Software Statistica Single User* versão 13.2. por meio da ANOVA *Two Way* (nível de significância de 5%) e o tamanho do efeito foi calculado usando o *d* de Cohen. Das 20 mulheres com idade entre 42 e 58 anos, com média de 49,1±4,8 anos, 10 ficaram no grupo TF (Treinamento Funcional) e dez restantes no grupo HIIT (Treino Intervalado de Alta Intensidade). Notasse que apenas os valores relativos ao VO₂máx apresentam resultados com significância estatística. No presente estudo embora não tenha sido observado diferenças estatisticamente significativas, somente no aumento de VO₂máx. Pode-se concluir, portanto, que independente do modelo de tratamento de obesidade com TF no início ou no final da atividade os dois modelos de treinamento concorrentes com foco no tratamento do sobrepeso e da obesidade, impactaram positivamente na composição corporal.

Palavras-chave: Treinamento Funcional. HIIT. Obesidade. Atividade física. Nutrição.

Introdução

A OMS (Organização Mundial da Saúde) define a obesidade como condição crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura que traz repercussões à saúde, portanto, é categorizada, na décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), no item de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas¹.

No Brasil, a obesidade é considerada um problema de saúde pública que cresce exponencialmente a cada ano². Em razão dessa nova condição, surge uma série de problemas alimentares e nutricionais, no qual se observa um declínio da prevalência da desnutrição em crianças e um aumento do sobrepeso/obesidade em adultos. Conceitualmente, o termo obesidade se refere ao estado em que determinada pessoa apresenta excesso de tecido gorduroso em relação ao normal e isso vem acontecendo pelo maior consumo de alimentos ricos em carboidratos e gorduras, aliados ao sedentarismo^{3,4}.

De acordo com o VIGITEL (2016)⁵ a frequência de adultos obesos variou entre 14,5% em Florianópolis e 23,8% em Rio Branco. As maiores frequências de obesidade foram observadas, no caso de homens, em Rio Branco (24,8%), João Pessoa (23,8%) e Cuiabá (23,0%); e, no caso de mulheres, Rio Branco (22,8%), Maceió (22,5%) e Salvador (21,7%). Já o excesso de peso em adultos variou entre 47,7% em Palmas e 60,6% em Rio Branco, as maiores frequências foram observadas em homens, em Rio Branco (65,8%), Cuiabá e Porto Alegre (62,1%) e em mulheres, em Rio Branco (55,8%), Campo Grande (54,5%) e Salvador (54,1%) segundo o VIGITEL (2016)⁵.

O tratamento da obesidade envolve reeducação alimentar, aumento da atividade física e, eventualmente, uso de medicações auxiliares. Dependendo da situação de cada paciente, recomenda-se também a análise dos mais variados distúrbios mentais, seja ele de origem orgânica ou funcional, o que deve ser acompanhado por profissionais da área psicológica^{6,7}. Nesse processo é importante não apenas da massa corporal, mas principalmente mudanças nos comportamentos de risco para um melhor controle de peso corporal, como parte do processo terapêutico é importante o incentivo para a mudança de comportamento e mudança no estilo de vida já que reflete diretamente nos resultados almejados e em comportamentos mais saudáveis⁸.

Dentre as inúmeras modalidades de exercícios físicos, duas que se destacam: Treinamento funcional (TF) e o Treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT). O TF é realizado baseando-se na realização de exercícios que visam uma melhora no controle, da estabilidade e da coordenação motora, pode melhorar ainda a capacidade de equilíbrio, e agilidade o que pode beneficiar tanto as condições de saúde quanto promover a independência

do praticante⁹. Já o HIIT é um modelo de treinamento de curta duração que são aplicados estímulos de alta intensidade, intercalados por recuperações em baixa intensidade ou parado, atualmente o HIIT é também utilizado em práticas de atividades físicas que propiciam redução da gordura corporal¹⁰.

A estratégia de um TF deve focar no estímulo constante de padrões de movimento para o aprimoramento da performance em uma atividade específica, e assim conseguirá tornar o corpo mais inteligente deste modo. Os exercícios funcionais tratam de movimentos que mobilizam mais de um segmento corporal ao mesmo tempo, e que envolvem diferentes ações musculares (excêntrica, concêntrica e isométrica). As atividades funcionais ocorrem nos três planos anatômicos. Apesar dos movimentos parecerem predominantes em um plano específico, os outros dois planos precisam ser estabilizados dinamicamente para permitir uma boa eficiência neuromuscular¹¹.

É relevante mencionar que o TF apresenta como finalidade principal refinar a capacidade funcional do corpo humano, mas deve-se ter consciência que é fundamental uma região central (core) fortalecida e estabilizada que sirva como base de suporte para a execução de movimentos mais eficientes dos membros¹². O TF estimula o corpo humano de maneira a adaptá-lo às atividades normais da vida cotidiana, sendo que se deve ser bem explorado. Neste tipo de treinamento, são os exercícios que estimulam a propriocepção, a força, a resistência muscular, a flexibilidade, a coordenação motora, o equilíbrio e o condicionamento físico^{13,14}.

A realização de atividades aeróbias de intensidade moderada aumenta a mobilização de gorduras no momento do exercício, porém, atividades de alta intensidade, mobilizam mais ainda esse substrato no período pós-exercício. O HIIT está se tornando um método de treino bastante interessante, devido aos seus resultados rápidos e sua duração reduzida¹⁵. O HIIT têm sido utilizado por atletas para a melhoria de desempenho esportivo, sendo atualmente empregado esta modalidade de treinamento à população em geral como forma de combater, por exemplo, a obesidade^{16,17}.

Os exercícios de alta intensidade potencializam a capacidade de resistência à fadiga muscular e geram várias adaptações metabólicas. O HIIT é conceituado como sendo sessões de treino com protocolos, formados por séries de esforços de curta ou média duração (6 segundos a 5 minutos) em intensidade acima do limiar anaeróbio, seguidos de períodos em baixa intensidade ou recuperação passiva¹⁸.

Assim, deve-se considerar que o sobrepeso e obesidade tornaram-se foco de atenção dos profissionais da saúde, da mídia e da sociedade em geral, não só por questões estéticas como também, e principalmente, por estarem vinculados aos estados de rigidez do ser humano. O

crescente número de pessoas obesas no mundo, incluindo o Brasil, evidencia a necessidade de maiores estudos sobre suas causas e circunstâncias, como também sobre as possibilidades de intervenções preventivas¹⁹. Sendo assim o objetivo do presente trabalho foi comparar o efeito de dois diferentes modelos de treinamento (Treinamento intervalado de alta intensidade e Treinamento funcional) em mulheres com sobrepeso e obesidade.

Metodologia

Trata-se de um estudo quase-experimental com abordagem quantitativa²⁰. A população foi formada por quarenta participantes voluntárias do sexo feminino, com idade entre 40 e 59 anos de idade, que apresentaram sobrepeso ou obesidade, dentro dos critérios estabelecidos pela OMS²¹. As voluntárias foram recrutadas após a divulgação em mídias digitais.

Como critérios de inclusão as participantes tinham que ter disponibilidade de participar das intervenções 3x por semana, durante 8 semanas, apresentarem liberação médica, não terem limitações a pratica dos exercícios, não estarem participando de outros programas com foco na redução de peso corporal, não estarem fazendo uso de nenhum tipo de medicamento psicotrópico, não apresentarem distúrbios cognitivos e ter a participação de pelo menos 75% nas intervenções propostas.

O programa de intervenção e as avaliações de mulheres adultas com sobrepeso e obesidade foi oferecido pelo Grupo de estudos em Educação Física, Fisioterapia, Esportes, Nutrição e Desempenho do Centro Universitário de Maringá-GEFFEND/Unicesumar, que tem como objetivo contribuir com mudanças positivas em variáveis da composição corporal, em médio prazo, a partir do incentivo a prática de atividade física e orientação de hábitos saudáveis relacionados à alimentação. Para isso, o projeto conta com a atuação de professores e acadêmicos das diversas áreas da saúde, com o intuito de contribuir para o atendimento à comunidade, entre eles, profissionais de educação física, nutrição, psicologia, fisioterapia e medicina. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, na Unicesumar com número de protocolo do CEP nº 18915119.7.0000.5539 e seguiu integralmente a resolução 466/2012 do Ministério da Saúde, bem como a declaração internacional de Helsinque.

As avaliações dos participantes foram realizadas com aplicação da ficha de anamnese, avaliação antropométrica (circunferências, estatura e composição corporal na bioimpedância) e o teste físico: teste vai e vem²².

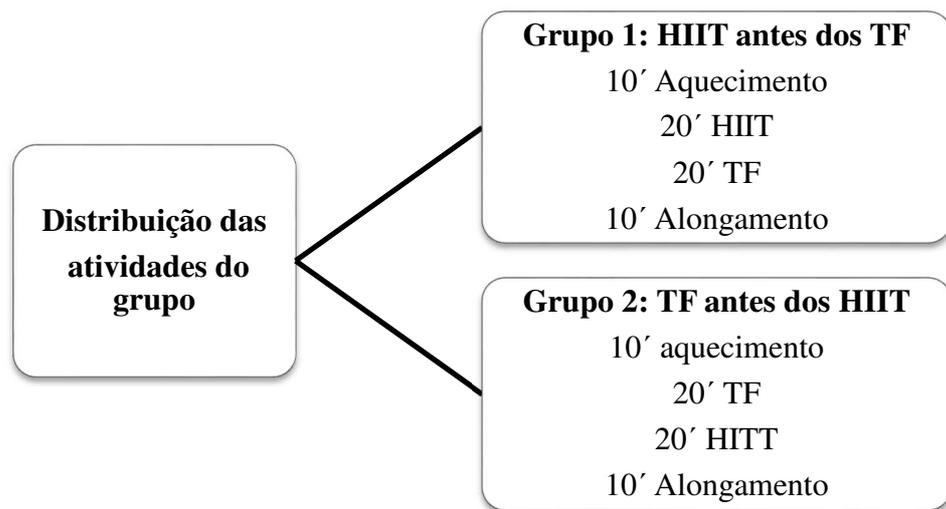
Foram avaliadas vinte mulheres adultas e estas foram alocadas aleatoriamente conforme a ordem de chegada para avaliação de bioimpedância em dois grupos experimentais distintos com n=10 em cada um deles (Figura 1)

Grupo 1: HIIT antes dos TF;

Grupo 2: TF antes dos HIIT.

O projeto contou com profissionais de educação física e com uma nutricionista. Ambos os grupos realizarão as intervenções da educação física 3x da semana por um período de 8 semanas. A intervenção nutricional foi realizada semanalmente em ambos os grupos nos mesmos dias e horários que ocorriam os treinamentos físicos.

Figura 1. Fluxograma do treinamento aplicado nos dois grupos experimentais



Nota: os participantes foram avaliados pré e pós-intervenções nos dois grupos de treinamento.

As participantes foram encaminhadas ao Laboratório Interdisciplinar de intervenções em Promoção da Saúde (LIIPS) localizada na UNICESUMAR, onde foram submetidas a diferentes testes para avaliação, ao início das intervenções e ao término após as 8 semanas.

Avaliação do peso corporal e estatura

O peso corporal e a estatura foram medidos utilizando a padronização proposta por HEYWARD²³ em balança eletrônica com estadiômetro (Filizola®, São Paulo, Brasil), com capacidade de medida do peso de 200 kg e 2 metros de altura (precisão de 0,1 cm). Em seguida

foi calculado o índice de massa corporal (IMC), a partir da divisão da massa corporal em kg pela estatura ao quadrado em metros.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a utilização do IMC para o diagnóstico do estado nutricional de grupos populacionais por ser um método não-invasivo, válido e de baixo custo. Em adultos, a OMS propõe os pontos de corte do IMC de 25 kg/m² e 30 kg/m² para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade, respectivamente²¹.

Após a avaliação da composição corporal foi mensurada a circunferência da cintura, para tanto a avaliada permaneceu em posição ortostática, com abdômen relaxado, a fita métrica foi colocada no plano horizontal e no ponto de menor circunferência, abaixo da última costela, as medidas foram aferidas por meio de fita métrica (Sanny, Brasil) com capacidade de medida de 2 metros (precisão de 0,1 cm).

Avaliação da composição corporal

A composição corporal foi avaliada utilizando a bioimpedância multifrequencial tetrapolar de oito eletrodos da marca *InBody* (Modelo 570, Body Composition Analyzers, Seul, Coreia do Sul). As participantes receberam um documento informativo contendo as informações necessárias para padronização da avaliação da composição corporal. Os valores de massa magra, massa musculoesquelética, massa gorda e percentual de gordura corporal das participantes foram comparadas no período pré e pós intervenção de 8 semanas. As participantes tiveram que obedecer a alguns critérios para avaliação tais como: utilizar roupas leves e livres de objetos metálicos, jejum de 4 horas (sem sólidos e líquidos); não realizar atividade física de intensidade moderada ou intensa nas 24hrs precedentes à avaliação; urinar 30 minutos antes de serem avaliadas; não utilizar medicamentos diuréticos nos últimos 7 dias; não consumir bebidas ou alimentos com cafeína nas últimas 48 horas^{23,24}.

Teste Leger e Lambert (1982)

O teste conhecido popularmente de vai-e-vem de 20 metros é um teste duplamente indireto que serve para estimular o valor do VO₂máx (consumo máximo de oxigênio). Esse teste é composto por múltiplos estágios progressivos de corrida, com intensidade crescente e que determina o VO₂máx do indivíduo.

Para realização do teste foi utilizado um local plano de pelo menos 25 metros, celular com o *software* para cronometrar o tempo, quatro cones, fita crepe, placar com número de voltas; folhas de anotação e monitores para mensuração da frequência cardíaca. O teste foi

aplicado em grupos de 6 a 10 pessoas, que ocorreu conjuntamente pela distância de 20 metros, delimitado entre duas linhas paralelas.

O celular com o *software*, emitiu bips com intervalos específicos para cada estágio, sendo que a cada bip, a avaliada teve que cruzar com um dos pés, uma das duas linhas paralelas. Dessa forma, o avaliado percorreu ambas as linhas, e teve que transpassar pelo menos um dos pés ao ouvir um “bip” e voltou em sentido contrário. O término do estágio, foi sinalizado com 2 bips consecutivos e com uma voz avisando o número do estágio concluído.

A duração do teste depende da aptidão cardiorrespiratória de cada avaliado, sendo máximo, progressivo e menos intenso no início e mais intenso à medida que os estágios vão passando, o tempo limite para realização do teste foi de 21 minutos.

Programa de exercícios funcionais e Treinamento intervalado de alta intensidade

As participantes da pesquisa foram submetidas a um programa de exercícios físicos por 8 semanas, realizado 3 vezes semanais, as segundas, quartas e sextas-feiras com duração de uma hora, totalizando 24 sessões. As participantes foram divididas em dois grupos, os mesmos exercícios foram aplicados para ambos, mas em sequências diferentes de ordem. No **grupo 1** o HIIT foi realizado antes do TF e no **grupo 2** foi primeiro o TF e depois o HIIT (Figura 1).

O programa de exercícios foi formado por quatro partes:

- 1) **Aquecimento:** Essa etapa é importante para preparar a musculatura para os próximos estímulos que serão mais intensos, foi utilizado exercícios de coordenação motora, de mobilidade e movimentos ativos, com duração de 10 minutos.
- 2) **HIIT:** Na segunda parte do treinamento do grupo 1 e na terceira do grupo 2, os participantes realizaram em todas as sessões de treinamento uma simulação de corrida no trampolim, com duração de 20 minutos.
- 3) **TF:** Na segunda parte para o grupo 2 e terceira parte para o grupo 1, as participantes realizaram os exercícios oito exercícios em circuito. Os exercícios foram realizados usando o peso do corpo tais como: flexão, agachamento, prancha isométrica, abdominais, e também exercícios utilizando acessórios como fita de suspensão tipo TRX, colchonetes, step, cones, escada de agilidade e halteres, com duração de 20 minutos.
- 4) **Desaceleração:** ao final do treino foi abordado a desaceleração com intuito de reduzir a frequência cardíaca das participantes, diminuição do sistema respiratório e relaxamento muscular, com alongamentos dos principais músculos, para melhora da flexibilidade, com duração de 10 minutos.

Reeducação alimentar (Nutrição)

A palestra com a nutricionista ocorreu sempre nas quartas feiras antes da intervenção da educação física e teve duração de uma hora, os conteúdos foram ministrados ao longo dos oito encontros, por meio do método participativo com dinâmica em grupo. O foco da abordagem foi a mudança de comportamento alimentar com base no aconselhamento nutricional, conduzida por uma nutricionista, permitindo a interação a qualquer momento dos participantes para esclarecer dúvidas acerca da alimentação diária ²⁴(BRANCO *et al.*, 2018).

Análise Estatística

Os dados foram digitados em planilhas do *Microsoft Excel 2019* (Microsoft, Inc., Estados Unidos da América) e o *Software Statistica Single User* versão 13.2. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste *Shapiro Wilk*, enquanto que a homogeneidade foi testada pelo teste de *Levene*. Após confirmação da normalidade e homogeneidade, os dados foram expressos como média e (\pm) seus respectivos desvios padrão. Os grupos foram comparados por meio da ANOVA (Análise de Variância) *Two Way* para comparação dos grupos e fases (pré e pós-intervenção), considerando nível de significância de 5%. Além disso, o tamanho do efeito foi calculado usando o *d* de Cohen (1992) da seguinte forma: 0,20 (efeito pequeno), 0,50 (efeito moderado) e 0,80 (efeito grande).

Resultados

Das 40 mulheres avaliadas inicialmente somente 20 completaram todo o programa de estudo que foi realizado no período de setembro a novembro de 2019 na cidade de Maringá. As vinte mulheres tinham idade entre 42 e 58 anos, com média de $49,1 \pm 4,8$ anos. Dez delas foram dispostas no grupo TF com média de idade de $49,6 \pm 4,4$ anos e as outras dez restantes agrupadas no grupo HIIT com média de idade de $48,6 \pm 5,3$.

A maioria das entrevistadas tem ensino médio completo / incompleto ou ensino superior completo, idade entre 42 e 47 anos e renda entre um e seis salários mínimos. No grupo TF a maioria utiliza medicamento enquanto que no HIIT, 50% (n=5) fazem uso de medicamentos. Nos dois grupos a maioria pratica atividade física e é não fumante e não etilista (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das variáveis qualitativas avaliadas segundo os grupos HIIT e TF coletada no período de setembro a novembro de 2019 na cidade de Maringá.

Variáveis	Grupo			
	Treino intervalado de alta intensidade		Treino Funcional	
	n	%	n	%
Nível de Escolaridade				
Ensino médio completo ou incompleto	5	50,0	3	30,0
Ensino superior completo	5	50,0	6	60,0
Ensino superior incompleto	0	0,0	1	10,0
Faixa etária				
De 42 a 47 anos	5	50,0	4	40,0
De 48 a 53 anos	2	20,0	3	30,0
54 a 61 anos	3	30,0	3	30,0
Renda familiar				
Até 1 salário mínimo (até R\$ 954,00)	1	10,0	0	0,0
De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 954,00 até R\$ 2.862,00)	2	20,0	3	30,0
De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 2.862,00 até 5.724,00)	2	20,0	5	50,0
De 6 a 9 salários mínimos (de 5.724,00 até R\$ 8.586,00)	4	40,0	1	10,0
Mais de 9 salários mínimos (Mais de R\$ 8.586,00)	1	10,0	1	10,0
Utiliza medicamento				
Sim	5	50,0	9	90,0
Não	5	50,0	1	10,0
Atividade física				
Não	4	40,0	1	10,0
Sim	6	60,0	9	90,0
Tabagismo				
Não	10	100,0	9	90,0
Sim	0	0,0	1	10,0
Etilismo				
Não	7	70,0	7	70,0
Sim	3	30,0	3	30,0

No que se refere as variáveis quantitativas os resultados obtidos estão referidos na Tabela 2. Notasse que apenas os valores relativos ao VO_2 máx apresentam resultados com significância estatística.

Tabela 2. Distribuição das variáveis quantitativas avaliadas segundo os grupos HIIT e TF coletada no período de setembro a novembro de 2019 na cidade de Maringá.

Variáveis	HIIT						Cohen's <i>d</i>	TF						Cohen's <i>d</i>
	Pré			Pós				Pré			Pós			
	Média	±	Desvio Padrão	Média	±	Desvio Padrão		Média	±	Desvio Padrão	Média	±	Desvio Padrão	
Água corporal total (L)	34,0	±	4	34,2	±	3,9	0,05	33,9	±	3,9	34	±	3,6	0,03
Massa magra (%)	43,6	±	5,1	43,8	±	5	0,04	43,5	±	5	43,7	±	4,6	0,04
Massa livre de gordura (kg)	46,3	±	5,4	46,5	±	5,2	0,04	46,1	±	5,2	46,3	±	4,8	0,04
Peso corporal (kg)	81,8	±	12,6	80,1	±	13,2	-0,13	81,4	±	13,8	79,4	±	13,7	-0,14
Proteínas (kg)	11,9	±	9,4	9,1	±	1	-0,30	9	±	1	9,1	±	1	0,10
Minerais (kg)	3,2	±	0,4	3,3	±	0,4	0,25	3,2	±	0,3	3,2	±	0,3	0,00
Massa de gordura corporal (kg)	35,5	±	8,9	33,6	±	9,6	-0,21	35,3	±	9,7	33,1	±	10,3	-0,23
Peso (kg)	81,8	±	12,6	80,1	±	13,2	-0,13	81,5	±	13,8	79,4	±	13,7	-0,15
Massa músculo-esquelética (kg)	25,3	±	13,2	29,8	±	13,3	0,34	25,3	±	3	25,4	±	2,9	0,03
Massa de Gordura (Kg)	35,5	±	8,9	33,4	±	9,9	-0,24	35,3	±	9,7	33,1	±	10,3	-0,23
IMC (kg/m ²)	30,5	±	5,1	30	±	5,4	-0,10	31,4	±	4,8	30,6	±	4,7	-0,17
Percentual de gordura corporal (%)	42,9	±	5,2	40,6	±	6,5	-0,44	42,9	±	4,5	41,1	±	5,5	-0,40
Braço direito (kg)	2,5	±	0,5	2,4	±	0,4	-0,20	2,6	±	0,4	2,5	±	0,4	-0,25
Braço esquerdo (kg)	2,4	±	0,4	2,4	±	0,4	0,00	2,6	±	0,4	2,5	±	0,4	-0,25
Tronco (kg)	21,3	±	2,7	21	±	2,5	-0,11	21,8	±	2,4	21,3	±	2,1	-0,21
Perna direita (kg)	7,2	±	1	7,4	±	1,1	0,20	6,9	±	0,9	7,1	±	1	0,22
Perna esquerda (kg)	7,2	±	0,9	7,3	±	1	0,11	6,8	±	0,8	7	±	0,9	0,25
TMB (Kcal)	1369,9	±	116,5	1374,5	±	113	0,04	1366,1	±	113,1	1369,9	±	104,7	0,03
Circunferência da cintura	87,2	±	33,2	89,2	±	12,5	0,06	91,8	±	9,1	90,1	±	10,6	-0,19
VO ₂ máx*	17,9	±	1,9	17,7	±	1,1	-0,11	18,8	±	1,6	19,4	±	2,5	0,37

HIIT: TF: Treino funcional; *p<0,05.

Discussão

Nenhuma das variáveis apresentou grande efeito (Cohen's *d* >0,80), como se verifica na Tabela 2. Embora várias variáveis tenham sofrido alterações (diminuições ou aumentos) ao comparar os períodos pré e pós em sua grande maioria não apresentaram significância estatística, somente o nível de VO₂máx que foi estatisticamente no grupo TF quando comparado ao HIIT (p=0,0032).

Há uma unanimidade constatada na bibliografia consultada²⁴⁻²⁶ sobre a importância da realização de exercícios físicos, em especial na faixa etária das mulheres pesquisadas. Nessa faixa etária que se manifestam as principais patologias que podem ser evitadas ou ter sua manifestação retardada, como a diabetes, doenças cardiorrespiratórias, manifestação da menopausa, hipertensão, entre outras. Isso pode ser constatado na Tabela 2 ao se observar a diminuição do peso corporal, aumento da massa magra, redução do IMC, diminuição do percentual de gordura, aumento da taxa metabólica basal e VO₂máx.

MARTERER²⁷ e colaboradores em trabalho com objetivo de avaliar se o HIIT usando exercícios funcionais é tão eficaz quanto o HIIT em corrida tradicional na melhora do VO₂máx e resistência muscular, observaram que tanto no HIIT clássico de corrida quanto no HIIT funcional houve melhora do VO₂máx que afeta a resistência muscular na mesma extensão, apesar de uma menor tensão cardiovascular no protocolo funcional.

Embora a redução no peso das voluntárias do estudo bem como aumento da massa magra associada a atividade física, mesmo não sendo significativa estatisticamente as voluntárias observaram que a atividade física pode trazer resultados benéficos a longo prazo. A atividade física por si só traz benefícios para vida do praticante bem como melhora da qualidade de vida, restaura a saúde, alivia no estresse, dentre outros²⁵.

Ainda segundo SILVA²⁵ e colaboradores, em pesquisa realizada com 857 indivíduos ativos, inativos e moderadamente ativos identificou que quanto mais ativo o indivíduo, melhor a sua qualidade de vida, os ativos também apresentaram melhores aspectos físicos, psicológicos e cognitivos quando comparado aos inativos. Embora no presente estudo a maior parte dos resultados tenham sido não significativos o fato a inserção de uma nova atividade na vida das participantes já pode ser considerado um resultado benéfico.

Diferentemente do presente estudo, BRANCO e colaboradores²⁴ com uma amostra ligeiramente maior, observou reduções na massa gorda, gordura corporal e circunferência da cintura, bem como aumentos na massa musculoesquelética e na taxa metabólica de repouso ($p < 0,05$) dentre outros resultados benéficos que ocorram em adolescentes do sexo feminino que participaram de um programa interdisciplinar para tratamento da obesidade realizado com treinamentos aeróbicos e de resistência.

FERNANDES e colaboradores²⁸, avaliaram oito mulheres com idade média de $23 \pm 2,61$ anos que praticaram HIIT durante oito semanas e evidenciaram que as participantes do estudo perderam 2% da massa corporal total e diminuição de 6,7% na circunferência abdominal ao serem comparados as medidas iniciais e finais das melhores e concluíram que o experimento foi efetivo para perda de peso em mulheres com sobrepeso e obesidade.

WERNECK e colaboradores²⁹, observaram em sua revisão bibliográfica que avalia a hipótese de liberação de endorfinas na atividade foi suportada por alguns autores e rejeitada por outros estudos. WERNECK *et al.*, (2005)³, observou ainda que a atividade física causa alterações psicológicas que resultam uma ótima interação entre o indivíduo, o exercício e o ambiente e envolve diferentes mecanismos psicológicos e fisiológicos que atuam em conjunto para um melhor funcionamento do organismo como um todo.

Em adolescentes obesos do sexo masculino, foram evidenciados vários efeitos benéficos de dois tipos de treinamentos multidisciplinares realizados durante doze semanas como redução na massa gorda e gordura corporal, bem como cintura, quadril, circunferência, além de aumento na força, flexibilidade e consumo máximo de oxigênio além de outros benéficos aos adolescentes²⁴.

Já em adolescentes do sexo feminino submetidas a atividade física também apresentados redução de massa gorda, gordura corporal e circunferência da cintura, bem como aumento da massa musculoesquelética e da taxa metabólica de repouso após o período de intervenção multiprofissional³⁰. BRANCO e colaboradores³⁰ ainda sugerem estudos futuros com amostras maiores deve ser conduzidos para confirmar ou refutar nossos achados.

Como limitações da presente intervenção, destaca-se a falta de controle durante a ao longo das 8 semanas, diminuição da amostra devido as dificuldades de acompanhamento e diminuição da amostra devido ao tempo de intervenção, bem como o viés de algumas das participantes que já praticavam exercícios antes da intervenção.

Conclusão

Embora não tenha sido observado efeitos significativos dos treinamentos utilizados na composição corporal das mulheres participantes, qualquer atividade física sempre traz efeitos benéficos para os participantes, no presente estudo embora não tenha sido observado diferenças estatisticamente significativas, somente no aumento de VO_2 máx, a atividade física por si só pode vir a reduzir o peso corporal, ganho de massa magra, liberação de endorfina, melhor do humor, dentre outros.

Pode-se concluir, portanto, que independente do modelo de tratamento de obesidade com TF no início ou no final da atividade os dois modelos de treinamento concorrentes com foco no tratamento do sobrepeso e da obesidade, impactaram positivamente na composição corporal embora somente nenhuma das variáveis tenham apresentado significância estatística nesse quesito.

Referências

1. WHO. Obesity and overweight. 2016. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en.
2. VIGITEL 2018: *Vigilância de Fatores de Risco e Proteção Para Doenças Crônicas Por Inquerito Telefônico*.; 2019. http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2011_fatores_risco_doencas_cronicas.pdf.
3. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Rita de Cássia Lanes Ribeiro, Fernanda de Carvalho Vidigal,

Ana Carolina Junqueira Vasques, Ivana Sales Bonard CR de CU. Original Article Body Mass Index and Waist Circumference : Association with Cardiovascular Risk Factors. *Arq Bras Cardiol.* 2016;87(6):666-671.

4. Mazon JN. Avaliação do desempenho cognitivo e transtornos mentais em pacientes obesos. *Вестник Росздравнадзора.* 2017.

5. VIGITEL. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. 2016.

6. Nunes MA. *Transtornos Alimentares e Obesidade.* 2ª. (Artmed, ed.). Porto Alegre; 2006.

7. ABESO. Mapa da Obesidade. 2020. www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade.

8. Bevilaqua CA, Pelloso SM, Marcon SS. Stages of change of behavior in women on a multi-professional program for treatment of obesity. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2016;24:e2809. doi:10.1590/1518-8345.0549.2809

9. Neves LM, Fortaleza AC de S, Rossi FE, et al. Efeito de um programa de treinamento funcional de curta duração sobre a composição corporal de mulheres na pós-menopausa. *Rev Bras Ginecol e Obstet.* 2014;36(9):404-409. doi:10.1590/SO100-720320140005073

10. Silva RP da, Benedet J. Treinamento intervalado de alta intensidade e emagrecimento. 2016:1-14. <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/>.

11. Monteiro AG, A L E. *Treinamento Funcional: Uma Abordagem Prática.* 3ª. (Phorte, ed.); 2015.

12. Gil A, Novaes J. *Core Training: Pilates, Plataforma Vibratória e Treinamento Funcional.* (Ícone Editora). São Paulo; 2014.

13. Campos MA, Neto Corauccioto B. *Treinamento Funcional Resistido: Para Melhoria Da Capacidade Funcional e Reabilitação de Lesões Musculoesqueléticas.* (Revinter, ed.); 2004.

14. Souza J De, Netto C, Aptekmann NP. Efeitos do treinamento funcional sobre a composição corporal : um estudo em alunos fisicamente ativos de academia Effects of functional training on body composition : a study in physically active gym goers. 2015:0-8.

15. Alkahtani SA, King NA, Hills AP, Byrne NM. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. *Springerplus.* 2013;2(1):1-10. doi:10.1186/2193-1801-2-532

16. Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes.* 2008;32(4):684-691. doi:10.1038/sj.ijo.0803781

17. Bacco A De, Guilherme G, Brodt A, et al. O Efeito Do Treinamento Intervalado De Alta Intensidade Para Redução De Gordura Corporal. *Rev Bras Obesidade, Nutr e Emagrecimento.* 2016;10(43):224-230. doi:10.1017/CBO9781107415324.004

18. Del Vecchio F, Galliano L, Coswig V. Aplicações do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica. *Rev Bras Atividade Física Saúde.* 2013;18(06). doi:10.12820/rbafs.v.18n6p669

19. Nahas M V. *Atividade Física Saúde e Qualidade de Vida: Conceitos e Sugestões Para Um*

Estilo de Vida Ativo. 6ª. (Midiograf, ed.); 2013.

20. Jerry R. Thomas , Jack K. Nelson SJS. *Métodos de Pesquisa Em Atividade Física*. 6ª. (Artmed, ed.). Rio Grande do Sul; 2012.

21. OMS. Global status report on noncommunicable diseases. 2010.

22. Léger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict {Mathematical expression}O₂ max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1982;49(1):1-12. doi:10.1007/BF00428958

23. Heyward V. ASEP methods recommendation: Body composition assessment. *J Exerc Physiol Online*. 2001;4(4):1-12.

24. Branco BHM, Bernuci MP, Marques DC, et al. Proposal of a normative table for body fat percentages of Brazilian young adults through bioimpedanciometry. *J Exerc Rehabil*. 2018;14(6):974-979. doi:10.12965/jer.1836400.200

25. Silva RS, Silva I, Azevedo R, Souza L, Tomasi E. Atividade física e qualidade de vida Physical activity and quality of life. *Cien Saude Colet*. 2010;15(1):115-120.

26. Neumann AGR, Olivoto R. Análise comparativa e classificatória do vO₂máx de indivíduos praticantes de musculação. *Rev Digit - Buenos Aires*. 2005;10(85):1-8.

27. Marterer N, Menz V, Amin S, Faulhaber M. 6-week High-intensity Interval Training (HIIT) of the Lower Extremities Improves VO₂max of the Upper Extremities. *Int J Sports Med*. 2020. doi:10.1055/a-1073-8016

28. Fernandes N de A, Ribas MR, Azevedo F. Revista Brasileira de Obesidade , Nutrição e Emagrecimento. *Rev Bras Obesidade, Nutr e emagrecimento*. 2016;10(60):295-302.

29. Werneck FZ, Bara Filho MG, Ribeiro LCS. Mecanismos de melhoria do humor após o exercício: revisitando a hipótese das endorfinas. *Rev bras ciênc mov*. 2005;13(2):135-144. doi:10.18511/rbcm.v13i2.634

30. Branco BHM, Valladares D, de Oliveira FM, et al. Effects of the order of physical exercises on body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk in adolescents participating in an interdisciplinary program focusing on the treatment of obesity. *Front Physiol*. 2019;10(AUG):1-11. doi:10.3389/fphys.2019.01013

6 CONCLUSÃO

Embora não tenha sido observado efeitos significativos dos treinamentos utilizados na composição corporal das mulheres participantes, qualquer atividade física sempre traz efeitos benéficos para os participantes, no presente estudo embora não tenha sido observado diferenças estatisticamente significativas, somente no aumento de $VO_2máx$, a atividade física por si só pode vir a reduzir o peso corporal, ganho de massa magra, liberação de endorfina, melhor do humor, dentre outros.

O presente estudo sem dúvida trouxe benefícios para seus participantes e pode estimular novos programas de atividade física com amostras maiores com intuito de avaliar mais parâmetros, visando estimar mais pessoas a ter uma vida saudável e ativa, inclusive as voluntárias participantes do estudo.

Pode-se concluir, portanto, que independente do modelo de tratamento de obesidade com TF no início ou no final da atividade os dois modelos de treinamento concorrentes com foco no tratamento do sobrepeso e da obesidade, impactaram positivamente na composição corporal embora somente nenhuma das variáveis tenham apresentado significância estatística nesse quesito.

7 REFERÊNCIAS

- ABESO - Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Mapa da Obesidade. Acesso em 03/2020. Disponível em: <www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>
- ALKAHTANI, S. A. *et al.* Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. **SpringerPlus**, v.2, n.532, p.1-10, 2013.
- ALLEMAN, P. *et al.* Efeito do treinamento funcional em variáveis antropométricas e no desempenho físico de mulheres treinadas. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v.6, n.2, p.63-66, 2018.
- ÁLVAREZ, C. *et al.* Efectos del ejercicio físico de alta intensidad y sobrecarga en parámetros de salud metabólica en mujeres sedentarias, pre-diabéticas con sobrepeso u obesidad. **Revista médica de Chile**, v.140, n.10, p.1289-1296, 2012.
- ALVES, L. C. *et al.* Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.13, n.4, p.1199-1207, 2008.
- ALVES, B. L. *et al.* Comparação dos efeitos do treinamento aeróbio de baixa e alta intensidade no emagrecimento: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.12, n.75, Supl.1, p.448-461, 2018.
- BELMIRO, W. de O.; NAVARRO, A. C. O efeito do treinamento intervalado de alta intensidade para redução de gordura corporal. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v.10, n.59, p.224-230, 2016.
- BEVILAQUA, C. A.; PELLOSO, S. M.; MARCON, S. S. Estágio de mudança de comportamento em mulheres de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 24, e.2809, 2016.
- BOUTCHER, S. H. High-intensity intermittent exercise and fat loss. **Journal of Obesity**, v.2011, p.1-10, 2011.
- BRANCO, B. H. M. *et al.* Proposal of a normative table for body fat percentages of Brazilian young adults through bioimpedanciometry. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v.14, n.6, p.974-979, 2018.
- BRANCO, B. H. M. *et al.* Effects of the Order of Physical Exercises on Body Composition, Physical Fitness, and Cardiometabolic Risk in Adolescents Participating in an Interdisciplinary Program Focusing on the Treatment of Obesity. **Interdisciplinary Approach in Health Parameters**, v. 10, p. 1-11, 2019.
- CAMPOS, M. A.; CORAUCCI NETO, B. Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. **Revinter**, 320 p, 2004.
- CONTE, M., *et al.* Interação entre VO₂máx, índice de massa corporal e flexibilidade. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v.2, n.2, p.23-30, 2003.
- CARDOSO, A. P. A atividade física é fundamental para a saúde: comece a se movimentar já! In: A Revista da Mulher, 2017. Disponível em: <<http://arevistadamulher.com.br/f-a>>

q/content/963865-revista-da-mulher-para-mulheres-de-todos-os-estilos>. Acesso em: 10/02/2019.

D'ELIA, R.; D'ELIA, L. Treinamento funcional: 6º treinamento de professores e instrutores. São Paulo: SESC - Serviço Social do Comércio, 2005.

DEL VECCHIO F.B., *et al.* Aplicações do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.8, n.6, p.669-687, 2013.

DIAS, P.C. *et. al.* Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Caderno de Saúde Pública**, v.33, n.7, 2017.

ELLERT, R. A utilização do treinamento físico funcional para a população idosa: estudo de revisão bibliográfica. Monografia de graduação em Educação Física – Bacharelado, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 42p. 2011.

FERNANDES, N.A., *et. al.* Treinamento intervalado de alta intensidade em mulheres com sobrepeso e obesidade. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v.10, n.60, p.295-302, 2016.

GEREMIA, A. de B.; BRODT, G. A. Efeitos de diferentes volumes de treinamento intervalado de alta intensidade em ciclo ergômetro na redução de gordura corporal em mulheres. **Do Corpo: ciências e artes**, v. 4, n. 1, p.1-9, 2014.

GHASEMI, E. NAYEBIFAR, S. Benefits of 10 weeks of high-intensity interval training and green tea supplementation on cardiovascular risk factors and VO_{2max} in overweight women. **J Res Med Sci**, v.24, n.79, 2019.

GIBALA, M.J.; MCGEE, S. L. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot gain? **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v.36, n.2, p.58- 63, 2008.

GIL, A.; NOVAES, J. Core training: pilates, plataforma vibratória e treinamento funcional. **Ícone Editora**. São Paulo. 2014.

GILLEN, J. B., *et al.* Interval training in the fed or fasted state improves body composition and muscle oxidative capacity in overweight women. **Obesity**, v.21, n.11, p.2249-2255, 2013.

GOMES, P.P., *et al.* Treinamento aeróbio em adolescentes obesos: uma abordagem multidisciplinar. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.24, n.4, p.280- 285, 2018.

HEYWARD, V. ASEP methods recommendation: Body composition assessment. **Journal of Exercise Physiology**, v.4, n.4, p.1–12, 2001.

HUDDA, M. T., *et al.* Body mass index adjustments to increase the validity of body fatness assessment in UK Black African and South Asian children. **International Journal of Obesity**, v.41, p.1048-1055, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropométrica e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos do Brasil. Rio de Janeiro, 2010.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro, 2015.
- JUNIOR, R. B. B. et al. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. **British Journal Sports Medicine**, v.51, n.6, p.494-503, 2017.
- LÉGER, L. A.; LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_2 max. **European Journal of Applied Physiology**, v.49, p.01-12, 1982.
- LEMOS, M. C. Obesidade infantil: as dificuldades da criança em relação à obediência de regras impostas por uma dieta alimentar. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v.6. n.36. p.357-363, 2012.
- MARTERER, N., *et al.* 6-week High-intensity Interval Training (HIIT) of the Lower Extremities Improves VO_2 max of the Upper Extremities. **International Journal of Sports Medicine**, 2019.
- MASSAROLI, C. L., *et al.* Qualidade de vida e o imc alto como fator de risco para doenças cardiovasculares: Revisão sistemática. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.16, n.1, 2018.
- MAILLARD, F., *et al.* Effect of high-intensity interval training on total, abdominal and visceral fat mass: a meta-analysis. **Sports Medicine**, v.48, n.2, p.269-288, 2018.
- MAZON, J. N. Avaliação do desempenho cognitivo e transtornos mentais em pacientes obesos. Dissertação em ciências da Saúde, Tubarão, 2017.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011- 2022. Ministério da Saúde, Brasília, 2011.
- MONTEIRO, A. G.; EVANGELISTA, A. L. Treinamento funcional: Uma abordagem prática. **Phorte**, 3ªed, p.216, 2015.
- NAHAS, M. V. Atividade física saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 6ªed, **Midiograf**, 2013.
- NEVES, L. M., *et al.* Efeito de um programa de treinamento funcional de curta duração sobre a composição corporal de mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia** [online], v.36, n.9, p.404-409, 2014.
- NEUMANN, A.G.R.; OLIVOTO, R. Análise comparativa e classificatória do VO_2 máx de indivíduos praticantes de musculação. **Revista Digital**, v.10, n.85, 2005.
- NETTO, J. S. C.; APTEKMANN, N. P. Efeitos do treinamento funcional sobre a composição corporal: um estudo em alunos fisicamente ativos de academia. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v.15, n.2, p.68-76, 2016.
- NORMMAN, T. Treinamento funcional: o novo divisor de águas. 2009. Disponível em: <www.treinototal.com.br/revista/2009/07/17/treinamentofuncionalacademia-musculacao-treino> Acesso em:14/04/2019.
- NUNES, A.M., *et al.* Transtornos Alimentares e Obesidade. 2ªed. **Artmed**, Porto Alegre, 2006.

OMS. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva, 2011.

PAOLI, A., *et al.* Lift weights to fight overweight. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v.35, n.1, p.1-6, 2015.

PAZ, C.L., *et al.* Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo na composição corporal: uma revisão sistemática com meta-análise. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.22, n.6, p.512-522, 2017.

POETA, L.S., *et al.* Qualidade de vida relacionada à saúde de crianças obesas. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.56, n.2, p.168-172, 2010.

PNAPS. POLÍTICA NACIONAL DE PROMOÇÃO DA SAÚDE. PNAPS Secretaria de Atenção à Saúde, Secretaria de Vigilância à Saúde, Ministério da Saúde: revisão da Portaria MS/GM n o 687, de 30 de março de 2006. 2014. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude_pnaps.pdf>. Acesso em: 20/05/2019.

RACIL, G., *et al* Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. **European journal of applied physiology**, v.113, n.10, p.2531- 2540, 2013.

REZENDE, F. A. C., *et al.* Índice de massa corporal e circunferência abdominal: associação com fatores de risco cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.87, n.6, p.728-734, 2006.

REZENDE, F. A. C., *et al.* Aplicabilidade do Índice de Massa Corporal na Avaliação da Gordura Corporal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.16, n.2, 2010.

RIBEIRO, A. P. de F. **A eficiência da especificidade do treinamento funcional resistido.** Tese (Pós graduação) - UNIFMU, São Paulo, 2006.

RICARDO, D.R.; ARAÚJO, C.G.S. de. Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.79, n.1, p.61-69, 2002.

RAMEZ, M., *et al.* High-intensity interval training increases myocardial levels of klotho and protects the heart against ischemia-reperfusion injury. **Experimental Physiology**. 2020, doi: <https://doi.org/10.1113/EP087994>.

SCHMIDT M. I., *et al.* Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**, v.377, n.9781, p.1949-1961, 2011.

SHIMIZU, A. Treinamento Funcional. Cooperativa do fitness. 2010. Disponível em: <<http://www.cdof.com.br/treinamentofuncional1.htm>>. Acesso em: 20/11/2019.

SILVA, R. S. Atividade física e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n.1, p.115-120, 2010.

SILVA, R. P. da; BENEDET, J. Treinamento intervalado de alta intensidade e emagrecimento. UNIEDU, p.1-14, 2016. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wpcontent/uploads/2017/08/TCC-Robert-Passos-da-Silva-OK.pdf>>. Acesso em: 10/02/2019.

SULTANA, R. N., *et al.* The Effect of Low-Volume High-Intensity Interval Training on Body Composition and Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v.49, n.11, p.1687-1721, 2019.

TANIGUCHI, C., *et al.* Características antropométricas de nipo-brasileiros. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.7, n.4, p.423-33, 2004.

THOMAS J. R., *et al.* Métodos de pesquisa em atividade física. **Artmed**, Rio Grande do Sul, 2012.

TRAPP, E. G., *et al.* The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. **International Journal of Obesity**, v.32, n.4, p.684-691, 2008.

VALENTE, J. Obesidade atinge quase 20% da população brasileira, mostra pesquisa, 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-06/obesidade-atinge-quase-um-em-cada-cinco-brasileiros-mostra-pesquisa>>. Acesso em: 19/03/2019.

VIGITEL- Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, 2016.

VIGITEL- Saúde Suplementar: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 140 p, 2018.

WANDERLEY, E. M; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.1, p.185-194, 2010.

WEWEGE, M., *et al.* The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. **Obesity reviews**, v.18, n.6, p.635- 646, 2017.

WHO. **Obesity and overweight**, 2016. Disponível em: <www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Acesso em: 15/04/2019.

WADDEN T. A., *et al.* Lifestyle modification approaches for the treatment of obesity in adults. **American Psychologist**, v.75, n.2, p.235-251, 2020.

WERNECK, F.Z., *et al* Mecanismos de Melhoria do Humor após o Exercício: Revisitando a Hipótese das Endorfinas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.13, n.2, p.135-144, 2005.

APÊNDICES

APENDICE I - FICHA DE ANAMNESE

Nome: _____
 Data de Nasc: ___/___/___ Idade: ___ etnia: _____
 Sexo: M () F ()
 Endereço: _____ Bairro: _____
 Celular: _____
 Possui plano de saúde: () sim () não

Nível de escolaridade (Marque apenas uma resposta)

- (A) Da 1ª à 5ª série do Ensino Fundamental
- (B) Da 6ª à 9ª série do Ensino Fundamental
- (C) Ensino Médio () 1º ano () 2º ano () 3º ano
- (D) Ensino superior incompleto
- (E) Ensino superior completo

Renda familiar (TOTAL) mensal, aproximadamente (Marque apenas uma resposta)

- (A) Até 1 salário mínimo (até R\$ 954,00).
- (B) De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 954,00 até R\$ 2.862,00).
- (C) De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 2.862,00 até R\$ 5.724,00).
- (D) De 6 a 9 salários mínimos (de R\$ 5.724,00 até R\$ 8.586,00).
- (E) De 9 a 12 salários mínimos (de R\$ 8.586,00 até R\$ 11.448,00).
- (F) De 12 a 15 salários mínimos (de R\$ 11.448,00 até R\$ 14.310,00).
- (G) Mais de 15 salários mínimos (mais de R\$ 14.310,00).

3. Dados Clínicos e Nutricionais

3.1 História Clínica (patologias, internações, cirurgias, dentre outros).

3.2 Antecedentes Familiares: () Diabetes () Dislipidemia () Hipertensão Arterial
 () Obesidade () Câncer Outros:

3.3 Medicamentos Utilizados:

4. Atividade Física: () Sim () Não Qual: _____
 Frequência da atividade física na semana. _____ Duração: _____

5. Tabagista: () Sim () Não. Quantidade dia: _____

6. Etilista () S/N Quantidade: _____ Qual bebida: _____ Frequência: _____

APÊNDICE II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Nº do CAAE 18915119.7.0000.5539

Título do Projeto: Efetividade de duas diferentes modelos de treinamento na composição corporal e resistência cardiorrespiratória, em um programa interdisciplinar de mulheres adultas com sobrepeso ou obesidade.

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é: Investigar dois diferentes modelos de Exercício Físico em conjunto com a Nutrição, para redução de peso e melhora do condicionamento físico.

Esta pesquisa está sendo realizada pelo Mestrado em promoção da saúde – Unicesumar.

Se você aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: Os participantes serão primeiramente avaliados por médicos e serão realizados os seguintes procedimentos: anamnese médica, avaliação da composição corporal, por meio do método de bioimpedanciometria (InBody 570®) que apresenta em média 10 minutos de duração (não sendo um teste invasivo), avaliação antropométrica: circunferências, estatura e teste físico: vai e vem (Lager e Lambert, 1982).

Após a realização das avaliações e preenchimento dos questionários, os voluntários serão convidados a participar das intervenções ao longo de 8 semanas, sendo que 3x na semana por 1 hora serão sessões de exercício físico e 1x na semana por 1 hora intervenção da Nutrição.

Os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são tonturas e náuseas que são fatores que eventualmente ocorrem durante o esforço físico e após o treino dores musculares.

Os possíveis benefícios decorrentes da participação na pesquisa são: perda de peso, melhora do condicionamento cardiorrespiratório, fortalecimento muscular, melhora do sono, diminuição de ansiedade, conhecimento nutricional, melhora da autoestima.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição. Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis Elaine Generoso Martins, pelo telefone 44 - 991528223, Gilberto Cesar Pavanelli, pelo telefone 44 - 999724227 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Unicesumar pelo telefone (44) -

30276360 ramal 1345, ou no 5º andar do Bloco Administrativo, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Nome do Pesquisador

Assinatura

Nome do Pesquisador

Assinatura

Local e Data: _____

APÊNDICE III – COMPROVANTE DE ENVIO E APROVAÇÃO DO PROJETO

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
MARINGÁ - UNICESUMAR



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFETIVIDADE DE DUAS DIFERENTES ABORDAGENS DE TREINAMENTO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL (CC) E RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA (RC) EM UM PROGRAMA INTERDISCIPLINAR DE ADULTOS COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE

Pesquisador: ELAINE GENEROSO MARTINS

Versão: 1

CAAE: 18915119.7.0000.5539

Instituição Proponente: Centro Universitário de Maringá - CESUMAR

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 100134/2019

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto EFETIVIDADE DE DUAS DIFERENTES ABORDAGENS DE TREINAMENTO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL (CC) E RESISTÊNCIA CARDIORRESPIRATÓRIA (RC) EM UM PROGRAMA INTERDISCIPLINAR DE ADULTOS COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE que tem como pesquisador responsável ELAINE GENEROSO MARTINS, foi recebido para análise ética no CEP Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR em 13/08/2019 às 11:47.

Endereço: Avenida Guedner, 1610 - Bloco 11 - 5º piso

Bairro: Jardim Aclimação

CEP: 87.050-390

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3027-6360

E-mail: cep@unicesumar.edu.br

DETALHAMENTO

Título do Projeto de Pesquisa:

EFETIVIDADE DE DUAS DIFERENTES ABORDAGENS DE TREINAMENTO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL (CC) E

Número do CAAE:

18915119.7.0000.5539

Número do Parecer:

3524281

Quem Assinou o Parecer:

Sonia Maria Marques Gomes Bertolini

Pesquisador Responsável:

ELAINE GENEROSO MARTINS

Data Início do Cronograma:

12/08/2019

Data Fim do Cronograma:

31/10/2019

Contato Público:

ELAINE GENEROSO MARTINS

ANEXO

ANEXO I - QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA

PAR-Q Physical Activity Readiness Questionnaire

QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA



Este questionário tem objetivo de identificar a necessidade de avaliação clínica e médica antes do início da atividade física. Caso você marque um SIM, é fortemente sugerida realização da avaliação clínica e médica. Contudo, qualquer pessoa pode participar de uma atividade física, respeitando as restrições médicas.

O PAR-Q foi elaborado para auxiliar você a se auto ajudar. OS exercícios praticados regularmente estão associados a muitos benefícios de saúde. Completar o PAR-Q representa o primeiro passo importante a ser tomado, principalmente se você está interessado em incluir a atividade física com maior frequência e regularidade no seu dia a dia.

O bom senso é o seu melhor guia ao responder estas questões. Por favor, leia atentamente cada questão e marque SIM ou NÃO.

SIM

NÃO

1. Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema cardíaco e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica?

2. Você sente dor no tórax quando pratica uma atividade física?

3. No último mês você sentiu dor torácica quando não estava praticando atividade física?

4. Você perdeu o equilíbrio em virtude de tonturas ou perdeu a consciência quando estava praticando atividades físicas?

5. Você tem algum problema ósseo ou articular que poderia ser agravado com a prática de atividades físicas?

6. Seu médico já recomendou o uso de medicamentos para controle da sua pressão arterial ou condições cardiovasculares?

7. Você tem conhecimento de alguma outra razão física que o impeça de participar de atividades físicas?

Declaração de Responsabilidade

Assumo a veracidade das informações prestadas no questionário “PAR-Q” e afirmo estar liberado(a) pelo meu médico para participar em atividades físicas.

Assinatura do(a) participante: _____