

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano

**Efeitos De Um Programa de Exercícios Físicos  
Monitorado à Distância na Aptidão Física de Mulheres  
Obesas**

KATIA FERREIRA MORAIS

2016

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

KATIA FERREIRA MORAIS

**Efeitos De Um Programa de Exercícios  
Físicos Monitorado à Distância na Aptidão  
Física de Mulheres Obesas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Metodista de Piracicaba, para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

**Orientadora:** Profa. Dra. Eli Maria Pazzianotto Forti

Piracicaba

2016

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIMEP  
Bibliotecária: Carolina Segatto Vianna CRB-8/7617

M827e	Morais, Katia Ferreira
	Efeitos de um programa de exercícios físicos monitorado à distância na aptidão física de mulheres obesas / Katia Ferreira Moraes. – 2016.
	74 f. : il. ; 30 cm
	Orientadora: Profa. Dra. Eli Maria Pazzianotto Forti.
	Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Ciências do Movimento Humano, Piracicaba, 2016.
	1. Obesidade em mulheres. 2. Exercícios físicos para mulheres. I. Forti, Eli Maria Pazzianotto. II. Título.
	CDU – 616.39:796.4

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha mãe Divanir Teresinha Ferreira Moraes e minha irmã Márcia de Fátima Moraes, pois são elas que em todos os momentos da minha vida estão ao meu lado, me incentivando e apoiando para que eu nunca desista dos meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em especial a Deus por ter me dado ânimo, coragem nos momentos de fraqueza e também por me abençoar e me proteger pelas estradas durante esse período de estudo.

À minha família que sempre esteve ao meu lado, em especial a minha mãe que sempre fez de tudo para que minha irmã e eu pudéssemos estudar, mesmo em meio a tantas dificuldades, sempre encontrou uma maneira para que nada atrapalhasse a nossa caminhada.

Aos meus amigos e atletas da equipe masculina adulta de voleibol de Jacarezinho, pelo apoio e companheirismo em todos os momentos da minha vida.

Aos meus alunos da Universidade Estadual do Norte do Paraná, pois foram eles que me incentivaram a ser melhor enquanto profissional.

Agradeço minha secretária, por ter cuidado muito bem da minha casa e dos meus cachorros nas minhas ausências durante as viagens.

Ao meu amigo, meu grande amigo Professor Ms Fabio Viera, pois o considero o maior responsável por eu estar no programa de Pós-graduação da UNIMEP, a sua insistência para que fosse conhecer a Universidade e fazer uma disciplina como aluna especial fez toda a diferença na minha vida. Nossas viagens as 03h00 da manhã toda semana, nossos longos bate-papo pelas estradas me ajudaram e muito, a tornar minhas viagens mais prazerosas. Muito obrigada pela sua amizade e parceria.

À Clínica Bariátrica de Piracicaba, representada pelo Dr. Irineu Rasera Júnior, pela parceria neste estudo.

Às voluntárias da pesquisa, pela colaboração e empenho no projeto.

Aos amigos e colegas que fiz nestes anos na Universidade Metodista de Piracicaba.

A todos os meus colegas de laboratório: Gabriela, Guilherme, Greice e Maura, por toda ajuda no desenvolvimento do meu projeto.

Aos professores e funcionários da UNIMEP.

E claro, à minha orientadora Profa. Dra. Eli Maria Pazzianotto Forti, por toda a paciência e dedicação que sempre teve comigo, agradeço também por todas as orientações minuciosas, pelas cobranças, por não desistir e me fazer acreditar que seria possível, mesmo que as dificuldades fossem imensas.

## RESUMO

A prática de exercícios físicos é uma grande aliada da população no controle da obesidade. Porém, a aderência de obesos em programas de exercícios físicos, principalmente em academias ainda é muito pequena e isso se deve a uma série de fatores, dentre eles o emocional, o físico e o financeiro. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de um programa de exercícios físicos monitorado à distância na aptidão física de mulheres obesas. Foram triadas e avaliadas mulheres obesas com Índice de Massa Corporal (IMC)  $>30$  e  $< 55 \text{ kg/m}^2$  e com idade entre 20 e 59 anos. A avaliação inicial foi constituída de avaliação antropométrica como estatura, massa corporal (MC), circunferências da cintura (CC) e do quadril (CQ), aptidão cardiorrespiratória de forma indireta, por meio do teste do degrau 6 minutos (TD6), capacidade funcional por meio do *Incremental Shuttle Walking Test* (ISWT), força indireta dos membros inferiores por meio dos testes de sentar e levantar e flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais, pelo teste de sentar e alcançar. Todas as voluntárias receberam orientações gerais sobre os benefícios da realização de exercícios físicos e foram orientadas quanto a realização dos mesmos por meio de instruções específicas e demonstrações dos protocolos de exercícios contidos em cartilha de exercícios elaborada pelos pesquisadores. Após as devidas orientações as voluntárias foram pareadas por idade e IMC e divididas em dois grupos. O grupo treinamento monitorado à distância (GTMD), foi formado por quatorze voluntárias, que receberam ligações e mensagens telefônicas para controle, incentivo e motivação na realização das sessões de treinamento durante a semana e, ao final de cada mês, por meio de uma nova sessão, foram feitas readequações dos exercícios em relação ao número de séries e de repetições. O programa de treinamento constou de aquecimento, exercícios aeróbios, exercícios de força muscular e desaquecimento, teve duração de três meses, realizados três vezes por semana com duração aproximadamente uma hora cada sessão. O grupo controle (GC) foi formado por quatorze voluntárias sendo que todas receberam as mesmas orientações iniciais e a cartilha de treinamento, porém não receberam nenhuma ligação telefônica ou qualquer tipo de contato. Ao final do terceiro mês os dois grupos foram reavaliados. Os resultados evidenciaram que as voluntárias do GTMD obtiveram após o treinamento, redução significativa da MC em quilogramas (Kg) (de  $106,9 \pm 22$  para  $102,5 \pm 23,9$ ;  $p=0,006$ ), do IMC em  $\text{Kg/m}^2$  (de  $41,2 \pm 6,6$  para  $39,5 \pm 7,4$ ;  $p=0,005$ ), da CC em centímetros (cm) (de  $109 \pm 14$  para  $106 \pm 13$ ;  $p=0,009$ ), da CQ em cm (de  $130 \pm 12$  para  $126 \pm 13$ ;  $p=0,04$ ), aumento da distância percorrida no ISWT em metros (m) (de  $322 \pm 61$  para  $388 \pm 82$ ;  $p=0,001$ ), aumento do número de subidas avaliadas no TD6 (de  $136 \pm 20$  para  $148 \pm 24$ ;  $p=0,01$ ), aumento do número de movimentos de sentar e levantar (de  $11 \pm 1,7$  para  $13,4 \pm 2,5$   $p=0,0001$ ) e melhora da flexibilidade avaliada através do teste de sentar e alcançar em cm (de  $23,3 \pm 10,1$  para  $26,7 \pm 10,7$   $p=0,0001$ ). Quando comparados os dois grupos por meio das diferenças, o GTMD também obteve redução significativa da MC (de 0,76 para - 4,39;  $p=0,02$ ), IMC (de 0,08 para -1,71  $p=0,01$ ), da CQ (de 1,86 para -3,86;  $p=0,01$ ), e aumento significativo da distância percorrida no ISWT (de 12,36 para 55,71;  $p=0,02$ ), do número de subidas avaliadas no TD6 (de 2,79 para 11,7  $p=0,001$ ), do número de movimentos de sentar e levantar (de -2,29 para 2,76  $p=0,0006$ ) e da flexibilidade do tronco e de músculos isquiotibiais verificada através do teste de sentar e alcançar (de -1,04 para 3,43  $p=0,007$ ). Desta forma pode-se concluir

que o programa de exercícios físicos monitorado à distância, teve efeitos benéficos, melhorando todos os componentes da aptidão física de mulheres obesas.

**Palavras-chave: Obesidade, testes físicos, capacidade funcional, treinamento físico, composição corporal, distância percorrida.**

## ABSTRACT

Exercise is a powerful ally against obesity in the population. However, adherence to exercise programs, especially in gyms, is still very low due to a number of emotional, physical, and financial factors. The objective of this study was to evaluate the effect of an exercise program monitored remotely on the physical fitness of obese women grades II and III in relation to anthropometric characteristics, cardiorespiratory fitness, lower limb muscle strength, and trunk and hamstring muscle flexibility. We screened and evaluated obese women with body mass index (BMI) > 30 and <55 kg/m<sup>2</sup> and age between 20 and 59 years. The initial evaluation consisted of anthropometric measurements, including height, body mass (BM), waist circumference (WC), hip circumference (HC), cardiorespiratory fitness measured indirectly by the six-minute step test (6MST), functional capacity in the Incremental Shuttle Walking Test (ISWT), indirect lower limb strength in the sit to stand test, and trunk and hamstring muscle flexibility in the sit and reach test. The volunteers received general guidance on the benefits of exercise and specific instructions and demonstrations of the exercise protocols contained in the exercise booklet developed by the researchers. The three-month training program consisted of warm-up, aerobic, resistance, and cool-down exercises in one-hour sessions three times a week. After orientation, the volunteers were matched for age and BMI and divided into two groups. The remote monitoring exercise group (RMEG) consisted of 14 volunteers who received calls and phone messages of encouragement and motivation to do the training sessions during the week. At the end of each month, a new session was conducted and adjustments were made in relation to the number of sets and repetitions. The control group (CG) consisted of fourteen volunteers who received no phone calls or any contact during that period. At the end of three months, both groups were reassessed. The results showed that, after training, the volunteers of the RMEG showed a significant reduction in BM (from 106.9±22 to 102.5±23.9 kg; p=0.006), BMI (from 41.2±6.6 to 39.5±7.4 kg/m<sup>2</sup>; p=0.005), WC (from 109±14 to 106±13 cm; p=0.009), and HC (from 130±12 to 126±13 cm; p=0.04), increase in the distance walked in the ISWT (from 322±61 to 388±82 m; p=0.001), increase in the number of steps in the 6MST (from 136±20 to 148±24; p=0.01), increase in the number of sitting and standing movements (from 11±1.7 to 13.4±2.5; p=0.0001), and improved flexibility evaluated by the sit and reach test (from 23.3±10.1 to 26.7±10.7 cm; p=0.0001). When group differences were compared, the RMEG also achieved a significant reduction in BM (from 0.76 to -4.39 kg; p=0.02) and BMI (from 0.08 to -1.71 kg/m<sup>2</sup>; p=0.01), HC (from 186 to ; -3,86 p=0.01) and a significant increase in the distance walked in the ISWT (from 12.36 to 55.71 m; p=0.02), the number of steps in the 6MST (from 2.79 to 11.7; p=0.001), the number of movements of sitting and standing (from -2.29 to 2.76; p=0.0006), and trunk and hamstring muscle flexibility in the sit and reach test (from -1.04 to 3.43 cm; p=0.007). Thus, it can be concluded that the remote monitoring exercise program had beneficial effects, with improvements in all of the components of physical fitness in obese women.

**Key words: obesity, exercise testing, functional capacity, exercise training, body composition, distance walked.**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 DESENHO DO ESTUDO</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2 ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3 CÁLCULO AMOSTRAL</b> .....	<b>16</b>
<b>3.4 CASUÍSTICA</b> .....	<b>17</b>
3.4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	19
3.4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	19
<b>3.5 LOCAL DE REALIZAÇÃO</b> .....	<b>19</b>
<b>3.6 PROTOCOLO EXPERIMENTAL</b> .....	<b>20</b>
3.6.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA .....	21
3.6.2 TESTE DO DEGRAU DE 6 MINUTOS (TD6).....	21
3.6.3 <i>INCREMENTAL SHUTTLE WALKING TEST</i> (ISWT).....	23
3.6.4 TESTE DE SENTAR E LEVANTAR .....	26
3.6.5 TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR .....	27
<b>3.7 PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO</b> .....	<b>28</b>
3.7.1 ALOCAÇÃO DAS VOLUNTÁRIAS NOS GRUPOS.....	30
3.7.2 GRUPO TREINAMENTO MONITORADO À DISTÂNCIA (GTMD) .....	30
3.7.3 GRUPO CONTROLE (GC).....	31
<b>3.8 TRATAMENTO DOS DADOS</b> .....	<b>31</b>

<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 IDADE E CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>4.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....</b>	<b>33</b>
<b>4.3 CAPACIDADE FUNCIONAL, FORÇA DE MEMBROS INFERIORES E FLEXIBILIDADE .....</b>	<b>35</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS.....</b>	<b>39</b>
<b>5.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....</b>	<b>40</b>
<b>5.3 FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES.....</b>	<b>43</b>
<b>5.4 A FLEXIBILIDADE DO TRONCO E MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS .....</b>	<b>44</b>
<b>5.5 TREINAMENTO MONITORADO À DISTÂNCIA .....</b>	<b>45</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO A – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP UNIMEP .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE A - CARTILHA ELABORADA PARA O PROGRAMA DE EXERCÍCIOS MONITORADO À DISTÂNCIA. ....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica não transmissível, caracterizada pelo excesso de gordura corporal e na maioria das vezes resultante do desequilíbrio prolongado entre o consumo alimentar e gasto energético (PINHO et al., 2013). Segundo Santos et al. (2010) a obesidade é considerada um problema de saúde pública, classificada como uma epidemia mundial e, sabe-se que associado ao crescente número de obesos, ocorre também um aumento do número de indivíduos obesos mórbidos.

O aumento da obesidade no mundo é atribuído a dois fatores fundamentais i) mudanças na dieta diária com ingestão predominante de alimentos com alta densidade energética, ricos em gordura e açúcar, mas com baixo teor de vitaminas, minerais e outros nutrientes; e ii) tendência à diminuição da atividade física, predispondo o indivíduo ao sedentarismo (WHO, 2014).

O avanço tecnológico, industrial e a praticidade do mundo moderno propiciam ao homem contemporâneo, cada vez mais, um estilo de vida sedentário, que além de influenciar negativamente os componentes da aptidão física relacionada a saúde como alterações na composição corporal, redução da flexibilidade, da capacidade aeróbia, da força e resistência muscular, está diretamente associada a maior prevalência de doenças (QUEIROZ et al., 2013) e assim, a redução da qualidade de vida desta população. Também apresentam maiores riscos de desenvolver doenças cardiovasculares, diabetes, certos tipos de câncer, hipertensão arterial, alterações respiratórias, distúrbio do aparelho

locomotor, dislipidemias e ainda, transtornos psicopatológicos como depressão e compulsão alimentar, são aumentados em obesos grau III, mórbidos ou com obesidade severa, de acordo com (FONSECA-JUNIOR et al., 2013).

Orsi et al., (2008) afirmaram que mulheres obesas apresentam a capacidade funcional diminuída, saúde comprometida e predisposição ao aparecimento de condições dolorosas que por sua vez comprometem a também a qualidade de vida. O exercício físico tem se mostrado um importante fator na redução das comorbidades, na melhora da capacidade funcional e qualidade de vida de obesos mórbidos. É consenso entre os profissionais da área que o exercício físico regular contribui para o equilíbrio entre a energia consumida na forma de alimentos e gasta em função do exercício (GOODPASTER et al., 2011).

Programas de treinamento físico elaborados para obesos nos diferentes graus demonstraram benefícios na força muscular, na flexibilidade, na redução da massa corporal (REIS FILHO et al., 2008), no condicionamento aeróbico (STEGEN et al., 2011), no perfil lipídico, tolerância a glicose, pressão arterial, índice de massa corporal (IMC) e na capacidade funcional (MARCON e NEUMANN, 2011). Mendes et al., (2011), relataram que exercícios físicos especialmente os resistidos vem assumindo uma crescente importância tanto na promoção da saúde como no tratamento das mais diferentes doenças crônicas, e ainda são recomendados como estratégia fundamental na perda de peso.

Mesmo com vários benefícios descritos na literatura, o absenteísmo e o abandono dos programas de exercícios físicos para a população de obesos levam os profissionais da área a pensarem formas alternativas de programas

de exercícios que promovam melhora das comorbidades, da aptidão física, e ainda, que sejam alternativas prazerosas para os participantes com os variados graus de obesidade.

Diante do exposto, é importante o desenvolvimento de estratégias de exercícios físicos, que estimulem e aumentem a aderência a prática do mesmo e passem a fazer parte do cotidiano dessa população contribuindo para a mudança de hábitos e do estilo de vida.

Segundo Nunes et al., (2006), um programa de condicionamento físico supervisionado a distância é uma forma efetiva e de baixo custo, que deve ser implementada como um modelo de prevenção de doenças e promoção de saúde para população brasileira.

Assim, a hipótese do presente estudo é que a proposta de um programa de exercícios físicos monitorado à distância, possa promover efeitos benéficos sobre a aptidão física de mulheres obesas.

## 2 OBJETIVOS

**Objetivo geral:** Avaliar os efeitos de um programa de exercícios físicos monitorado à distância na aptidão física de mulheres obesas.

**Objetivos específicos:** Avaliar as características antropométricas, aptidão cardiorrespiratória, força muscular de membros inferiores e flexibilidade do tronco e músculos isquiotibiais de mulheres obesas antes e após o programa de exercícios físicos monitorados à distância.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 DESENHO DO ESTUDO**

O estudo aqui apresentado foi prospectivo, pareado, longitudinal e intervencionista.

#### **3.2 ASPECTOS ÉTICOS**

Todas as voluntárias foram informadas quanto aos objetivos do estudo, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) antes do início da pesquisa.

O estudo atendeu as normas da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo comitê de Ética e Pesquisa da UNIMEP, sob o parecer 19/2014 (Anexo 1).

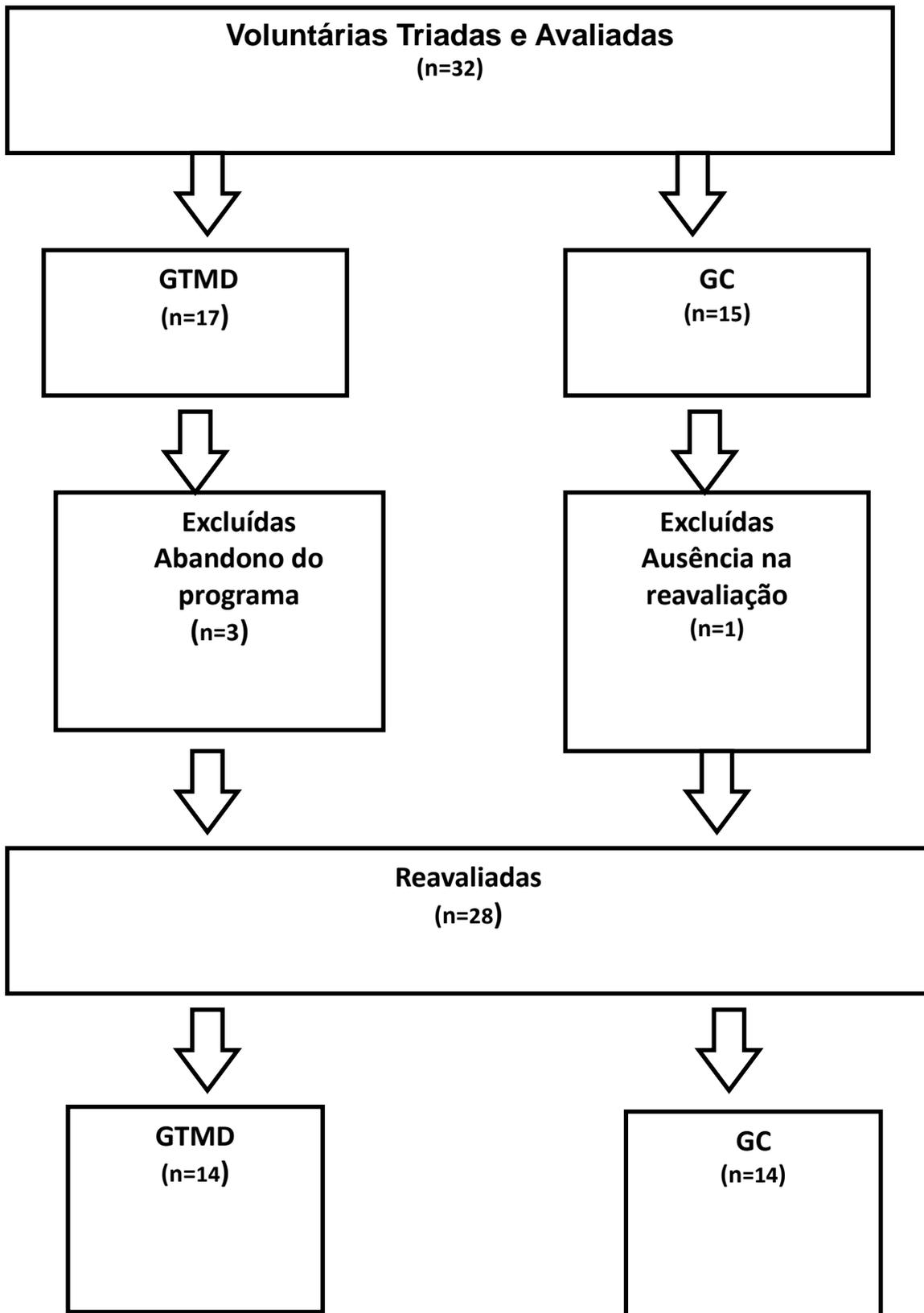
#### **3.3 CÁLCULO AMOSTRAL**

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado através do aplicativo SPSS versão 17.0 por meio de estatística descritiva, com base nas seis primeiras voluntárias de cada grupo deste estudo. Foi considerado para o cálculo, as médias das diferenças entre os valores obtidos antes e após o período de 12 semanas, da variável distância percorrida, avaliada pelo *Incremental Shuttle Walking Test* (ISWT) e o desvio padrão do erro. A partir do teste de Mann-Witney, adotando-se um alfa de 0.05 e um poder estatístico

igual a 80%, resultou em uma amostra constituída de no mínimo 13 voluntárias em cada grupo, sendo 26 no total do estudo.

### **3.4 CASUÍSTICA**

Foram estudadas 28 obesas, com idade entre 20 e 59 anos as quais foram alocadas por pareamento, levando-se em consideração os parâmetros idade e IMC, para a homogeneidade dos grupos. As voluntárias com essas variáveis semelhantes foram alocadas: i) Grupo treinamento monitorado à distância (GTMD); e ii) Grupo controle (GC). O Fluxograma da casuística do estudo foi ilustrado na Figura 1.



n: número de voluntárias no grupo; GTMD: grupo treinamento monitorado à distância; GC: grupo controle.

**Figura 1:** Fluxograma da casuística do estudo.

### **3.4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Ambos os grupos atenderam os seguintes critérios de inclusão: Idade entre 20 e 59 anos, IMC > 30 e <55 kg/m<sup>2</sup> e aptas para realização de exercícios físicos de acordo com a avaliação médica (atestado médico).

### **3.4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Foram excluídas do estudo mulheres com hipertensão, diabetes e cardiopatias descompensadas, doença pulmonar obstrutiva crônica e asma de acordo com avaliação médica; alterações musculoesqueléticas e/ou neuromusculares, que impossibilitassem a realização dos testes e do treinamento físico; aquelas que estivessem participando de programas de treinamento físico atualmente ou participado nos últimos seis meses; as que apresentassem gravidez durante o estudo ou estivessem em puerpério; mulheres que se submeteram à cirurgia bariátrica, aquelas que iniciaram um programa de treinamento físico paralelo ao estudo; aquelas que desistiram de realizar os exercícios prescritos na cartilha de treinamento monitorado à distância.

### **3.5 LOCAL DE REALIZAÇÃO**

As avaliações foram realizadas no laboratório de avaliação e intervenção aplicada ao Sistema Cardiorrespiratório (LAIASC) da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) e na Academia Municipal de Ginástica Cidade, da cidade da Barra do Jacaré, no estado do Paraná e o treinamento foi domiciliar.

A triagem das voluntárias ocorreu na cidade de Piracicaba, por meio da parceria com a Clínica de Tratamento da Obesidade e na Barra do Jacaré por meio de cartazes e divulgação na comunidade.

### **3.6 PROTOCOLO EXPERIMENTAL**

No período de coleta de dados 32 voluntárias foram triadas e avaliadas, dentre as quais, três foram excluídas do GTMD por não completarem os três meses de treinamento monitorado à distância, e uma do GC por não comparecimento para reavaliação.

As voluntárias foram submetidas a avaliações realizadas apenas em um dia para coleta de dados como: idade, massa corporal (MC), estatura, IMC, identificação de comorbidades que acompanham a obesidade, presença de dor musculoesquelética, avaliação dos sinais vitais como pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e respiratória (FR) e na sequência, avaliação dos componentes da aptidão física: aptidão cardiorrespiratória, capacidade funcional, força muscular indireta dos membros inferiores e da flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais, por meio de testes físicos. Foi respeitado o período de repouso para recuperação dos sinais vitais da voluntária entre os testes e a ordem dos testes foi randomizada por meio de sorteio.

Ao término das sessões do programa de treinamento físico monitorado à distância ou do período proposto para o estudo, as voluntárias foram reavaliadas.

### **3.6.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA**

Para possibilitar o cálculo do IMC, a MC (em quilogramas) foi dividida pela estatura (em metros) elevada ao quadrado.

Para a avaliação da MC foi utilizada a balança digital antropométrica da marca Welmy (Santa Bárbara d' Oeste, São Paulo, Brasil), devidamente aferida, com capacidade máxima de 300 kg e resolução de 100 gramas. Para a avaliação da estatura foi utilizada a toesa metálica da mesma balança.

A mensuração da circunferência da cintura (CC) foi avaliada no ponto médio entre a margem da última costela e a margem superior da crista ilíaca e a circunferência do quadril (CQ), mensurada ao nível do trocanter maior do fêmur. Para realização das medidas da CC e CQ as voluntárias permaneceram em pé, com braços ao longo do corpo e o peso uniformemente distribuído, sendo as medidas expressas em centímetros (SILVA et al., 2009)

### **3.6.2 TESTE DO DEGRAU DE 6 MINUTOS (TD6)**

O TD6 foi utilizado para estimativa do cálculo de  $VO_2$  max, de forma indireta, cujo desfecho foi o número de subidas da voluntária no degrau (PESSOA et al., 2012). Este teste foi realizado de forma autocadenciada, tendo como ergômetro um degrau de 20 cm de altura (Tryexx Fitness, São Paulo, Brasil).

As voluntárias foram orientadas a subir o maior número de vezes no degrau durante seis minutos. As subidas foram realizadas de maneira padronizada: subindo um pé de cada vez e descendo um pé de cada vez, cada ciclo deste foi considerado uma subida. Caso a voluntária interrompesse o

teste durante a execução deveriam ser contadas as repetições já efetuadas. A voluntária ditou seu próprio ritmo, de acordo com Dal Corso et al., (2007).

Foram seguidas as recomendações da ATS (2002) para o Teste de caminhada de 6 minutos quanto aos critérios de monitorização e de interrupção.

O TD6 foi realizado duas vezes, com intervalo de 30 minutos cada teste e o maior valor obtido nas duas tentativas, foi utilizado para análise.

Para o cálculo do número de subidas previstas para cada voluntária foi utilizada a fórmula proposta por Arcuri et al., (2015) para o gênero feminino onde:

$$\text{Número de subidas (NS)} = 174 - 1.05 \times \text{idade}$$

Para o cálculo indireto do  $\text{VO}_2$  max, por meio do TD6, para cada voluntária foi utilizada a fórmula proposta pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2007) para o gênero feminino onde:

$$\text{VO}_2 \text{ max ml/ kg/min} = 0,2 \times (\text{ritmo de subida}) + 1,33 \times 1,8 \times (\text{altura do degrau em metros}) \times (\text{ritmo de subidas}) + 3,5$$

$$\text{Ritmo de Subida} = \text{número de subidas}/6 \text{ minutos}$$

Uma ilustração da realização do TD6 pelas voluntárias é apresentada na Figura 2.



**Figura 2:** Ilustração da voluntária durante a realização do teste do degrau de 6 minutos (TD6).

### **3.6.3 INCREMENTAL SHUTTLE WALKING TEST (ISWT)**

O ISWT foi utilizado para determinar a capacidade funcional das voluntárias por meio da distância percorrida durante o teste. Trata-se de um teste de caminhada, com carga progressiva, dada pelo aumento da velocidade da caminhada necessária para vencer cada estágio do teste.

O ISWT foi controlado por um *software* específico, que determinou a velocidade e o ritmo de cada estágio do teste. Este teste foi realizado em um corredor no qual foram demarcados 10 metros de comprimento, delimitados por cones, em cada extremidade, os quais foram contornados pelas voluntárias, obedecendo a cada sinal sonoro programado pelo software elaborado por Sing et al., (1992). Este teste foi composto por 12 estágios. No primeiro a voluntária

deve fazer três caminhadas de uma extremidade à outra, durante um minuto. Conforme o teste avança, o intervalo entre os sinais sonoros diminui, e com isso, há necessidade de aumento da velocidade da caminhada. Quando as voluntárias chegaram ao cone antes do seguinte sinal sonoro, elas esperaram pelo mesmo para progredir o teste.

Seguindo as orientações técnicas do teste descrito por SING et al., (1992), o teste foi interrompido ao sinal de incapacidade de continuar da voluntária evidenciado por presença de dispneia, ou por falha da voluntária em completar o *shuttle* no tempo permitido (mais de 0,5 metro de distância do cone ao soar o sinal sonoro) ou ainda, quando a voluntária atingiu 85% da FC máxima predita pela fórmula  $[210 - (0.65 \times \text{idade})]$ . A única intervenção verbal dada pelo avaliador foi para lembrar a voluntária de aumentar a velocidade da caminhada no início de cada minuto.

Com o avançar do teste foram utilizadas as seguintes frases: “Agora você precisa caminhar mais rápido”; e “Agora você precisa caminhar ainda mais rápido” (ZANIBONI; PAZZIANOTTO-FORTI, 2015)

Antes do teste e ao término do teste, foram medidas a FC através do frequencímetro, PA por meio de um esfigmomanômetro aneroide, a SatO<sub>2</sub> através de um oxímetro de pulso e a percepção de dispneia e de fadiga de membros inferiores pela escala de Borg escalonada de 0 a 10 (Borg,1982). Durante o teste foram coletadas a FC e SatO<sub>2</sub> ao final de cada estágio. Estas variáveis foram avaliadas com o objetivo de monitorização das voluntárias durante a realização do teste garantindo a segurança das mesmas em relação à possíveis intercorrências.

O ISWT foi realizado duas vezes com intervalo de 30 minutos entre cada teste e o maior valor obtido foi utilizado para análise.

O valor previsto da distância percorrida para cada uma das voluntárias, foi calculado por meio da fórmula da Probst et al., (2011), onde:

$$\text{ISWT prev (m)} = 1449 - (11,735 \times \text{idade}) + (241,897 \times \text{gênero}) - (5,686 \times \text{IMC})$$

considerando para o gênero feminino, valor 0

A Figura 3 ilustra o ISWT realizado por uma das voluntárias.



**Figura 3:** Ilustração da voluntária durante a realização do *Incremental Shuttle Walking Test* (ISWT).

### **3.6.4 TESTE DE SENTAR E LEVANTAR**

Este teste foi utilizado para determinação da força indireta nos membros inferiores. Para realização deste teste foi utilizada uma cadeira com altura de 40 cm, com encosto, na qual a voluntária iniciou o teste na posição sentada, no meio do assento, com a coluna ereta, pés apoiados no chão e os braços cruzados contra o tórax. Ao sinal do pesquisador, a voluntária deveria se levantar, ficando totalmente em pé e depois retornar à posição sentada. As voluntárias foram encorajadas a sentar e levantar completamente o maior número de vezes possível em 30 segundos. O resultado foi determinado através da contagem da quantidade de vezes que a voluntária executou corretamente os movimentos de sentar e levantar da cadeira sem auxílio do movimento dos membros superiores (STEGEN et al., 2011).

O SL foi realizado uma única vez e o número de movimentos corretos foi utilizado para análise.

Uma ilustração do teste de Sentar e Levantar realizado por uma das voluntárias foi apresentada na Figura 4.



**Figura 4:** Ilustração da voluntária durante a execução do Teste de Sentar e Levantar.

### 3.6.5 TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR

A flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais foi mensurada através do teste de sentar e alcançar utilizando o banco de Wells.

As voluntárias realizaram o teste na posição sentada, sobre uma maca com os membros inferiores estendidos e os pés apoiados na superfície frontal do banco de Wells. A partir desta posição, flexionaram o tronco até o ponto máximo de seu alcance sobre o banco, no qual havia uma régua escalonada em centímetros a partir do ponto zero.

A medida deste teste é linear e quantitativa, sendo mensurada a partir da posição zero. Quando a flexão do tronco ultrapassou ponto zero o resultado foi representado em algarismo positivo, quando não, o teste foi considerado

nulo, a voluntária teve direito a três tentativas e o maior resultado foi utilizado para análise estatística (CARDOSO et al., 2007). O teste de Sentar a Alcançar realizado pelas voluntárias é ilustrado na Figura 5.



**Figura 5:** Ilustração da voluntária na realização do Teste de Flexibilidade.

### **3.7 PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO**

Ao término das avaliações e dos esclarecimentos sobre a necessidade do abandono do sedentarismo e a importância da prática regular de exercícios físicos, todas as participantes receberam uma cartilha de exercícios físicos, elaborada pelo grupo de pesquisadores (Apêndice 1), contendo fotos, orientações e instruções específicas do programa, além de orientações e demonstrações para a realização do protocolo de exercícios no momento da apresentação do programa.

As voluntárias receberam algumas orientações de como deveriam proceder para a realização dos exercícios prescritos na cartilha, tais como: i)

não fazer exercícios em jejum ou logo após uma refeição copiosa; ii) beber bastante líquido antes, durante e após os exercícios; iii) utilizar roupas e tênis confortáveis durante os exercícios; iv) respeitar os intervalos entre as séries de exercícios propostos para cada semana do seu treinamento; e v) reservar um horário para a realização dos exercícios e procurar mantê-lo durante todo o programa.

O programa de treinamento físico foi composto por fase de aquecimento, exercícios aeróbios, exercícios de força muscular e desaquecimento. Para a fase de aquecimento a caminhada foi escolhida, pela facilidade de realização, tanto de local quanto de execução da mesma e importância quanto à melhoria da aptidão física para as atividades da vida diária. O prolongamento do tempo da caminhada de 30 minutos no primeiro mês, 35 minutos no segundo mês e 40 minutos no terceiro mês, constituiu o momento aeróbio do treino, e a mesma foi realizada antes dos exercícios de força.

Foram realizados exercícios de força, com o peso do próprio corpo da voluntária. Foram prescritos para esse fim exercícios globais, para fortalecimento de membros superiores, inferiores e tronco. Cada exercício foi realizado em três séries de 12 repetições no primeiro mês, quatro séries de 12 repetições no segundo mês e quatro séries de 15 no terceiro mês. Ao final da sessão de exercícios de força se deu a fase do desaquecimento, importante para relaxamento dos músculos e retorno gradativo dos sinais vitais (PA, temperatura corporal e FC) a níveis basais.

Para tanto, as voluntárias foram orientadas a realizarem duas vezes cada exercício de alongamento envolvendo grandes grupos musculares, com o tempo de dez segundos para cada exercício. O protocolo de treinamento foi de

três meses, as voluntárias também receberam uma ficha onde deveriam anotar suas dificuldades encontradas nos exercícios e ao final de cada mês por meio de um encontro com as voluntárias e ao final dos três meses todas as voluntárias foram reavaliadas.

### **3.7.1 ALOCAÇÃO DAS VOLUNTÁRIAS NOS GRUPOS**

A alocação das voluntárias nos grupos se deu por pareamento levando em consideração a idade e o IMC. O diferencial entre os grupos foi à forma de monitorização do programa de exercícios físicos.

### **3.7.2 GRUPO TREINAMENTO MONITORADO À DISTÂNCIA (GTMD)**

O GTMD foi composto por quatorze voluntárias, as quais foram monitoradas durante todo o período do programa de forma individualizada, por meio de telefonema e/ou mensagens semanalmente. As voluntárias receberam ligações, mensagem via celular ou email, lembrando-as de realizarem os exercícios, também receberam uma ficha para que anotassem o horário e os dias em que realizaram os exercícios. Durante as ligações e mensagens, as voluntárias foram motivadas e incentivadas a continuarem o treinamento. As mesmas frases de incentivo foram proferidas a todas as voluntárias durante as ligações e, além disso, a pesquisadora foi estabelecendo vínculo e relação de confiança a cada contato. A cada 30 dias eram realizados encontros presenciais com cada voluntária.

### **3.7.3 GRUPO CONTROLE (GC)**

O CG foi composto também com quatorze voluntárias, as quais receberam a cartilha de treinamento, porém não receberam ligações com incentivo para realização dos exercícios físicos, houve apenas um contato telefônico ao término dos três meses para o agendamento da avaliação final.

Antes do agendamento da avaliação final a voluntária foi questionada sobre o ingresso em programas de atividade física em academias, clubes, etc. Em caso afirmativo, a voluntária foi excluída do estudo.

### **3.8 TRATAMENTO DOS DADOS**

Para avaliação da normalidade de distribuição dos dados foi utilizado teste de Shapiro-Wilk. Para a comparação de todas as variáveis estudadas considerando a primeira e a segunda avaliação (análise intra-grupos), foi utilizado o teste t de Student ou o teste de Wilcoxon e, para a comparação intergrupo, o teste t de Student ou o teste de Mann-Whitney. Para as análises foi utilizado o aplicativo BioEstat versão 5.3. O nível de significância de 5% foi adotado para todas as análises ( $P < 0,05$ ).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 IDADE E CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

Na Tabela I estão apresentados os resultados da idade e das características antropométricas das voluntárias do GTMD e do GC, nos momentos de avaliação e reavaliação.

**Tabela 1.** Idade e características antropométricas das voluntárias alocadas nos grupos. Valores expressos em média e desvio padrão.

		GTMD (n=14)			GC (n=14)			p valor inter GRUPOS
		AV	REAV	DIF	AV	REAV	DIF	
<b>Idade (anos)</b>	M	40	40	0	36	36	0	
	DP	11	11		11	11		
<b>p valor intra</b>		1,00			0,16			0,37
<b>Massa Corporal (kg)</b>	M	106,9	102,5	- 4,39	113,0	114,0	0,76	
	DP	22,0	23,9		14,9	14,7		
<b>p valor intra</b>		0,006			0,60			0,02
<b>Estatura (m)</b>	M	1,60	1,60	0	1,59	1,59	0	
	DP	0,07	0,07		0,06	0,06		
<b>p valor intra</b>		1,00			1,00			0,48
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	M	41,2	39,5	-1,71	44,4	44,8	0,08	
	DP	6,6	7,4		6,3	5,8		
<b>p valor intra</b>		0,005			0,50			0,01
<b>CC (cm)</b>	M	109	106	-2.60	118	118	0,21	
	DP	14	13		11	10		
<b>p valor intra</b>		0,009			0,2			0,05
<b>CQ (cm)</b>	M	130	126	-3,86	135	137	1,86	
	DP	12	13		8	7		
<b>p valor intra</b>		0,04			0,31			0,01
<b>RCQ (cm)</b>	M	0,83	0,84	0,01	0,86	0,86	0,00	
	DP	0,08	0,06		0,1	0,09		
<b>p valor intra</b>		0,44			0,90			0,40

GTMD: grupo treinamento monitorado à distância; GC: grupo controle; M: média; DP: desvio padrão; n: número de voluntárias alocadas em cada grupo; DIF: diferença entre os valores; Kg: quilograma; m: metro; intra: intragrupos; inter: intergrupos; IMC Índice de massa corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; cm: centímetro; AV: avaliação; REAV: reavaliação. Teste estatístico: análise intragrupos: Wilcoxon e Teste *t* para amostras vinculadas e intergrupos: Mann Whitney e Teste *t* para amostras independentes.

Na comparação intragrupos pode-se constatar que no GTMD houve diferença significativa na MC ( $p=0,006$ ), IMC ( $p=0,005$ ), CC ( $p=0,009$ ) e CQ ( $p=0,04$ ), com redução das respectivas variáveis após o programa de treinamento. Já no CG, não houve diferença em nenhuma variável estudada. Na comparação intergrupos após o programa de treinamento, houve redução significativa intra grupos na MC ( $p=0,02$ ), IMC ( $p=0,01$ ), CC ( $p=0,05$ ), CQ ( $p=0,01$ ) no GTMD.

#### 4.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Na Tabela 2 são apresentados os valores de  $VO_2$  max calculados de forma indireta por meio teste do degrau de 6 minutos (TD6), para as voluntárias dos grupos GTMD e GC.

**Tabela 2.** Valores de  $VO_2$  máximo calculados de forma indireta pelo TD6 para as voluntárias dos grupos GTMD e GC. Valores em média e desvio padrão. Comparação intra e intergrupos.

	TD6 VO2						
	GTMD AV	GTMD REAV	DIF	GC AV	GC REAV	DIF	p valor Intergrupos
<b>VO2</b>							
(mL/kg/min)	18,2± 2,2	20 ± 2	1,33	15 ± 2	15±1	1	0,07
<b>P Intragrupos</b>	<0,005			0,62			

GTMD: grupo treinamento monitorado à distância; CG: grupo controle; AV: avaliação; REAV: reavaliação; DIF: diferença; VO2: volume de oxigênio por quilograma de peso corporal por minuto; \*: diferença estatística significativa  $p<0,05$ . Teste estatístico: análise intragrupos: Wilcoxon e Test  $t$  para amostras vinculadas e análise intergrupos: Mann Whitney e Test  $t$  para amostras independentes.

Nota-se que as medidas do  $VO_2$  max no GTMD foram significativamente maiores após a realização do programa do treinamento monitorado à distância. Já as do GC não obtiveram diferença quando considerados os dois momentos

da avaliação. Quando comparados, os dois grupos na reavaliação, não foram constatadas diferenças significativas no VO<sub>2</sub> max.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados dos testes de avaliação do TD6 expresso pelo número de subidas e sua comparação em relação aos valores obtidos e previstos na avaliação e reavaliação dos grupos.

**Tabela 3.** Números de subidas obtidos e previstos para as voluntárias dos grupos GTMD e GC. Comparação intra e intergrupos.

TD6 - Número de Subidas							
		AV	AV		REAV	REAV	p
		Valores Obtidos	Valores Previstos	DIF	Valores Obtidos	Valores Previstos	VALOR Intra grupo
							INTER Grupos
<b>GTMD</b>	M	136	131,4	11,7	148	131,4	
	DP	20	12,2		24	12,1	0,01
	<b>p valor obt/prev</b>		0,77			0,01	
-----							0,001
<b>GC</b>	M	103	136		105	135,7	
	DP	25	11,7	2,79	16	11	0,55
	<b>p valor obt/prev</b>		<0,0001		<0,0001		

GTMD: grupo treinamento monitorado à distância; GC: grupo controle; n: número de subidas; AV: avaliação; REAV: reavaliação; dif: diferença; M: média; DP: desvio padrão. Teste estatístico: análise de valores obtidos e previstos: Teste *t* para amostras vinculadas e análise intergrupos teste *t* para amostras independentes.

Pode-se notar que apenas o grupo GC, apresentou diferença significativa na primeira avaliação, quando comparados os valores previstos e obtidos ( $p < 0,0001$ ), sendo que os valores obtidos foram menores que os valores previstos. No segundo momento, na reavaliação, houve diferença significativa entre os valores previstos e obtidos no grupo GTMD ( $p < 0,01$ ) e

GC ( $p < 0,0001$ ), sendo que no grupo controle os valores obtidos foram menores que os previstos. Quando comparado os valores intragrupos obtidos em relação ao número de subidas, apenas obteve-se diferença significativa o GTMD ( $p < 0,01$ ), se comparados o primeiro e segundo momentos da avaliação. Já no grupo controle não houve diferença significativa. Quando comparados valores do número de subidas intergrupos, houve diferença significativa ( $p = 0,001$ ).

#### **4.3 CAPACIDADE FUNCIONAL, FORÇA DE MEMBROS INFERIORES E FLEXIBILIDADE**

Na Tabela 4 são apresentados os resultados dos testes de avaliação da capacidade funcional por meio da distância percorrida no teste do ISWT e sua comparação em relação aos valores obtidos e previstos na avaliação e reavaliação dos grupos.

**Tabela 4.** Comparação dos valores do ISWT obtidos e previstos na avaliação e reavaliação dos grupos GTMD e GC. Comparação intra e intergrupos. Valores em média e desvio padrão.

		ISWT						
		AV	AV		REAV	REAV	A/R	p
		Valores Obtidos	Valores Previstos	DIF	Valores Obtidos	Valores Previstos	Intra grupos	Inter Grupo
<b>GTMD</b> <b>Distância</b> <b>(m)</b>	M	322	723	55,71	388	734	0,01	0,02
	DP	61	121		82	124		
<b>p valor intra</b>		<0,0001			<0,0001			
-----								
<b>GC</b> <b>Distância</b> <b>(m)</b>	M	314	776	12,36	318	773	0,09	
	DP	70	121		82	117		
<b>p valor intra</b>		<0,0001			<0,0001			

ISWT: incremental shuttle walking test; GTMD: grupo treinamento monitorado à distância; GC: grupo controle; intra: intragrupos; m: metros; AV: avaliação; REAV: reavaliação; dif: diferença; M: média; DP: desvio padrão. Teste estatístico: análise de valores obtidos e previstos: Teste *t* para amostras vinculadas e análise intergrupos teste *t* para amostras independentes.

Pode-se notar que ambos os grupos, GTMD e GC, apresentaram diferença significativa na primeira avaliação, quando comparados os valores previstos e obtidos (GTMD  $p < 0,0001$  e GC,  $p < 0,0001$ ), sendo que os valores obtidos foram menores que os valores previstos.

No segundo momento, na reavaliação, também houve diferença significativa entre os valores previstos e obtidos nos dois grupos (GTMD  $p < 0,0001$  e GC  $p < 0,0001$ ). Os valores previstos também foram menores que os valores obtidos

Quando comparado os valores obtidos da distância percorrida, apenas obteve diferença significativa, o GTMD ( $p < 0,0001$ ), se comparados os primeiros e segundos momentos da avaliação. Salienta - se que a distância

percorrida no GTMD foi maior na segunda avaliação. Já no grupo controle não houve diferença significativa.

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados dos testes: sentar e levantar e, sentar e alcançar. Os valores estão apresentados antes e após o programa de treinamento monitorado à distância e na primeira e segunda avaliação para o grupo controle, assim como a comparação intergrupos.

**Tabela 5.** Valores obtidos na realização dos testes de Sentar e Levantar (SL) e Sentar e Alcançar (SA) nos momentos de avaliação e reavaliação. Comparação intra e intergrupos. Valores expressos em média e desvio padrão.

	<b>GTMD AV (n=14)</b>	<b>GTMD REAV (n=14)</b>	<b>DIF</b>	<b>GC AV (n=14)</b>	<b>GC REAV (n=14)</b>	<b>DIF</b>	<b>P valor intergrupos</b>
<b>SL(n)</b>	11± 1,7	13,4 ± 2,5	2,36	10,9 ± 1,9	10,6±1,7	-2,29	<0,0006
<b>P intra</b>	<0,0001		0,36				
<b>SA (cm)</b>	23,3± 10,1	26,7 ± 10,7	3,43	11,6 ± 7	10,8±7,5	-1,04	0,0007
<b>P intra</b>	0,001		0,34				

GTMD: grupo treinamento monitorado à distância; GC: grupo controle; DIF: diferença; AV: avaliação; REAV: reavaliação; SL: sentar e levantar; AS: sentar e alcançar; intra: intragrupos n: número de movimentos; cm: centímetro; \*: diferença estatística significativa. Teste estatístico: para análise intragrupos: Wilcoxon e Teste *t* para amostras vinculadas e comparação intergrupos: Mann Whitney e Teste *t* para amostras independentes.

Nota-se um aumento significativo dos valores para o teste de SL ( $p < 0,0001$ ) e no teste de SA ( $p < 0,0001$ ) após o treinamento monitorado à distância. Já o GC não apresentou diferença significativa. Também houve diferença significativa intergrupos em ambos os testes SL ( $p < 0,0006$ ) e SA ( $p < 0,0007$ ), evidenciando que o GTMD obteve maiores valores do que o GC.

## 5 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo relacionados ao GC demonstram que somente as orientações sobre a prática de exercícios físicos mesmo com a entrega de uma cartilha cuidadosamente elaborada e testada para a população do estudo, não foi suficiente para que as voluntárias melhorassem a aptidão física.

Por meio do cálculo do  $VO_2$  indireto das voluntárias do GC foi possível constatar que não houve alteração da classificação do nível de atividade física segundo a classificação da ACSM (2007). O GC manteve o mesmo estilo de vida, permanecendo sedentárias pelo período de três meses e assim manteve a sua capacidade funcional aeróbia inalterada, não obtendo melhora na aptidão física. As voluntárias do GTMD obtiveram melhora significativa no  $VO_2$  Max, porém dentro da classificação do nível de aptidão física, segundo a ACSM (2007) elas se encontram “fracas” ou “muito fracas”, pois atingiram valores de 20 mL/kg/min, onde é considerado excelente valores maiores que 38 mL/kg/min. Para Fidelis e et al., (2013) a perda funcional se acentua com a inatividade. Com o desuso, o sistema neuromuscular perde habilidades e como resultado ocorre à diminuição do condicionamento físico.

Segundo Wilhelms e Navarro (2013) obesos de 18 a 65 anos sentem-se muito melhores fisicamente e psicologicamente ao participarem de programas de exercícios físicos. Porém, sentem-se constrangidos ao frequentarem academias ou utilizarem roupas específicas para treinamento físico, devido ao excesso de peso.

Os resultados do presente estudo foram satisfatórios, pois após o protocolo de treinamento proposto em 12 semanas, houve redução nas características antropométricas, melhora na aptidão cardiorrespiratória, na força muscular de membros inferiores e na flexibilidade após 3 meses de treinamento monitorado a distância, quando comparados ao grupo que não realizou o treinamento.

Os resultados do GTMD e a aderência de mulheres obesas neste protocolo de treinamento podem estar relacionados com o fato das voluntárias não precisarem participar de algum grupo específico de treinamento e nem precisarem ausentar-se da própria casa, podendo definir seu próprio horário e local para realização dos exercícios físicos dependendo de suas próprias necessidades. Vale salientar que dessa forma não houve custos e a exposição da voluntária foi mínima e isso talvez tenha tido influência positiva na aderência ao programa.

## **5.1 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS**

Os resultados do presente estudo evidenciaram redução da MC, do IMC da CC e da CQ no GTMD quando comparados os dados do pré e do pós-treinamento e também quando comparados ao GC.

A melhora em índices antropométricos em obesos após a realização de exercícios físicos provavelmente se deve ao gasto calórico. Exercícios aeróbios, localizados e mistos, promovem gasto calórico e podendo aumentar a massa magra e ao mesmo tempo reduzir a massa gorda, IMC e circunferências

corporais (PARK et al.,2004). Embora não tenhamos avaliado de forma detalhada a composição corporal das voluntárias, o aumento da massa magra pode ter propiciado o aumento do gasto calórico e assim contribuído para a perda de massa corporal.

Orsi et al., (2008) afirmaram que mulheres obesas apresentaram a capacidade funcional diminuída e que o aumento da massa corporal está diretamente relacionado com a piora na capacidade física. A prática regular de exercícios, mesmo não resultando grande redução de peso, contribui de forma satisfatória para melhora da capacidade funcional.

## **5.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA**

Para obtenção do cálculo do  $VO_2$  max, foi necessário a contabilização do número de subidas das voluntárias no degrau durante o teste. As voluntárias do GTMD obtiveram melhora significativa nos valores de  $VO_2$  max quando comparadas ao GC, mostrando assim a eficiência desta metodologia de treinamento para melhora da aptidão cardiorrespiratória desta população. Segundo Matsudo et al., (2002), o consumo de oxigênio  $VO_2$  max é considerado como um índice determinante da aptidão cardiorrespiratória, representa a mais alta captação de oxigênio que um indivíduo pode alcançar. O  $VO_2$  max diminui após os 20 anos de idade, porém esse declínio é significativamente mais lento em indivíduos que adotam um estilo de vida ativo. Fato este que talvez possa explicar a melhora das voluntárias participantes do GTMD.

De acordo com Zamai et al., (2010) através de uma vida fisicamente ativa, com exercícios físicos, há uma possibilidade de manutenção de maiores valores de aptidão cardiorrespiratória, assim melhorar condições de saúde, trabalho e lazer.

Ross e Katzmarzik, (2003) verificaram que homens e mulheres entre 20 e 59 anos, com alta capacidade cardiorrespiratória, tem menores índices de perímetro da cintura e dobras cutâneas. Estes autores enfatizaram a importância da atividade física regular na prevenção e tratamento da obesidade por atenuar seus efeitos nos fatores de riscos e especialmente a mortalidade. Após 12 semanas de exercícios físicos, realizados pelas voluntárias, houve melhora da aptidão cardiorrespiratória e também redução na circunferência da cintura, evidenciando que a prática de exercícios físicos influenciou nesta variável.

Souza et al., (2009) analisaram a aptidão cardiorrespiratória por meio do consumo de oxigênio, em obesos mórbidos em três momentos: antes, seis meses após e 12 meses após a cirurgia bariátrica. Após a cirurgia os voluntários foram incentivados a praticar exercícios físicos moderados, de três a cinco vezes por semana. Os autores encontraram melhora no  $VO_2$  max quando comparados os momentos pré cirurgia e seis meses após com 12 meses após.

Pazzianotto-Forti et al., (2013), constataram a redução da capacidade funcional aeróbia de mulheres obesas mórbidas sedentárias sugerindo que a associação da obesidade e da inatividade física pode reduzir a eficiência global de  $O_2$  até as células musculares comprometendo assim a aptidão física das

mesmas. Fato este que pode explicar a melhora das voluntárias que participaram do protocolo de treinamento realizado em nosso estudo.

O ISWT foi usado para determinar a capacidade funcional das voluntárias, através da distância percorrida neste teste. O aumento da distância percorrida foi observado apenas no GTMD após o protocolo de treinamento.

A carga semanal de exercícios físicos recomendados pelo ACMS (2007) de cinco dias da semana com 30 minutos de exercícios moderados e dois dias com exercícios vigorosos de 20 minutos de duração, não é totalmente realizada nem mesmo por indivíduos saudáveis e eutróficos. Assim, para obesos e principalmente obesos mórbidos essa recomendação se torna muito elevada (HOUSER; BENETTI; REBELLO, 2004).

Para indivíduos obesos mórbidos, é possível constatar melhorias no desempenho físico com exercícios físicos realizados por 30 minutos, uma vez por semana uma vez que tal população se encontra em uma condição física bem abaixo do adequado e assim ao menor estímulo pode haver melhoria em tais capacidades (MARCON e NEUMANN, 2011).

Estudo realizado por Mesquita et al., (2010) não foi observado correlação significativa entre a distância percorrida e a massa corporal, mas houve correlação negativa e significativa entre o IMC e a distância percorrida em mulheres obesas e quando comparado os grupos de eutróficas e obesas, pode se observar que a distância percorrida foi menor em obesas.

A melhora na distância percorrida no IWST no GTMD logo após a realização do protocolo de treinamento pode ter sido ocasionada devido ao programa constar com três sessões por semana, com duração aproximadamente de uma hora cada sessão, uma vez que estas voluntárias

eram sedentárias e não realizaram nenhum tipo de exercício físico antes de iniciarem ao programa.

### **5.3 FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES**

No presente estudo foi possível evidenciar melhora em relação à força de membros inferiores avaliada de forma indireta pelo teste de Sentar e Levantar. Esses achados também foram relatados no estudo de Stegen et al., (2011) com indivíduos obesos mórbidos. O estudo foi realizado com dois grupos sendo que um recebeu um protocolo de exercícios e o outro foi o grupo controle. Após a perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica, apenas o grupo treinado obteve melhora na força muscular dos membros inferiores.

Com a proposta do treinamento monitorado à distância, na reavaliação das voluntárias após três meses de exercícios físicos, notou-se uma melhora significativa no teste de sentar e levantar. Também houve redução da MC, do IMC, da CC e da CQ, fatores estes que podem ter contribuído para a melhora das voluntárias ao realizar esta ação.

Segundo estudo de Araújo et al., (2001), a queda do desempenho na ação de levantar parece ocorrer próximo à condição de sobrepeso podendo piorar caso haja aumentos subsequentes na massa corporal. O presente estudo foi realizado com mulheres obesas, em que foi possível notar a dificuldade e esforço que a maioria dessas mulheres fazia para realizar a tarefa de sentar e levantar de uma cadeira. Após a realização do protocolo de treinamento, mesmo com certa dificuldade para a execução do teste, as

voluntárias relataram menos dor e foi constatada maior velocidade na realização do teste.

Zoltan et al., (2014) relataram que pessoas obesas usam diferentes estratégias para se levantar depois de estarem sentadas e o aumento do tempo da subida em pessoas obesas reflete piora da capacidade funcional em função da utilização dos membros inferiores. Concluíram também que a redução do IMC foi o único preditor considerável para aumentar a velocidade do indivíduo no teste de sentar e levantar.

O movimento de levantar de uma cadeira correlaciona-se com a força muscular dos membros inferiores e à medida que a massa corporal é aumentada há maior solicitação motora para vencer a resistência do mesmo (LIRA et al., 2000).

#### **5.4 A FLEXIBILIDADE DO TRONCO E MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS**

A flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais foi avaliada neste estudo por meio do teste de sentar e alcançar. Kruchelski e Rauchbach, (2004) propuseram uma classificação por gênero, idade e estatura para os resultados obtidos no teste de sentar e alcançar. Os resultados do presente estudo, evidenciaram em termos matemáticos que as voluntárias obtiveram melhora significativa no teste de sentar e alcançar, pois aumentaram de  $23,3 \pm 3$  cm para  $26,7 \pm 7$  cm. Porém na classificação proposta pelos autores as voluntárias foram classificadas como flexibilidade “Ruim”, para que apresentassem “boa” flexibilidade deveriam atingir 32 cm e ainda, para atingirem “excelentes” deveriam alcançar mais que 39 cm no referido teste.

Cyrino et al. (2004) relataram que programas regulares de exercícios físicos podem favorecer a melhoria dos níveis de flexibilidade principalmente de sujeitos sedentários, uma vez que as articulações até tão pouco utilizadas provavelmente passarão a receber um estímulo progressivo proporcionando adaptações musculares positivas.

Esses resultados evidenciados por Cyrino et al., (2004) podem explicar a melhora que houve em nosso estudo após três meses de exercícios físicos monitorados a distância. No presente estudo notou-se uma melhora significativa em relação a flexibilidade das voluntárias que participaram do programa. Além disso as voluntárias relataram sentir menos dores articulares e maior facilidade em realizar movimentos que há algum tempo não conseguiam em função das limitações da flexibilidade.

Fachini et al (2006), em seu estudo constataram melhora no nível de flexibilidade em indivíduos obesos após um programa de reabilitação cardiovascular, contendo exercícios aeróbios, exercícios resistidos e alongamentos, segundo o autor, a prática desses exercícios parece ser fator determinante no desenvolvimento da flexibilidade e da aptidão física. O mesmo aconteceu no presente estudo onde as voluntárias que participaram do programa de treinamento de exercícios físicos também obtiveram melhora significativa na flexibilidade.

## **5.5 TREINAMENTO MONITORADO À DISTÂNCIA**

O programa de exercício físico monitorado à distância, proposto neste trabalho, trouxeram benefícios para as mulheres obesas estudadas. Nunes et al. (2006) propôs um programa de condicionamento físico não supervisionado, e comparou os resultados do programa comparando as características antropométricas de indivíduos normotensos e hipertensos. O estudo evidenciou queda significativa na massa corporal e na redução da circunferência da cintura após três meses de intervenção nos indivíduos hipertensos, já nos indivíduos normotensos, não houve alteração na massa corporal.

Ainda segundo Nunes et al., (2006) o condicionamento físico não supervisionado e acompanhado a distância, é uma estratégia relevante para a saúde e prevenção de doenças. Esses achados corroboram com os resultados do presente estudo, onde também houve diminuição da MC e da CC, permitindo-nos, portanto, atestar que o programa de exercícios físicos monitorados à distância foi eficaz às voluntárias obesas no que se refere as características antropométricas.

Farinatti et al., (2004) verificaram os efeitos de exercícios físicos não supervisionados sobre a aptidão física e pressão arterial em indivíduos hipertensos. O grupo experimental constatou a melhora na pressão arterial sistólica e diastólica e exibiu alterações significativas na massa, já o grupo controle, teve apenas alterações na massa. Assim, pode-se constatar alterações significativas na massa corporal através de um programa de exercícios não supervisionados. Os resultados encontrados no presente estudo foram semelhantes aos encontrados por Farinatti et al., (2004). No presente estudo houve reduções significativas na MC, no IMC, na CC e na CQ nas

voluntárias do GTMD quando comparado ao CG após 3 meses de exercícios monitorados a distância.

Segundo Farinatti et al., (2004), programas domésticos de exercícios físicos, permitem que mais indivíduos com menos recursos possam se beneficiar, além disso os exercícios podem ser realizados nos locais e horários de maior disponibilidade e ainda, embora os efeitos do treinamento não sejam controlados com a mesma precisão que em programas formais, há evidências de que a incorporação do exercício físico como hábito em longo prazo é favorecida com este tipo de programa.

As voluntárias participantes do presente estudo relataram que os exercícios prescritos no protocolo de treinamento monitorado à distância, proposto neste estudo, foram uma forma encontrada para que elas pudessem começar a prática de exercício físico, uma vez que a falta de tempo e a inibição em participar de programas de exercícios em grupos, na maioria das vezes as impediam de praticá-los e desta forma, elas mesmas puderam montar os seus horários e se programar para a prática do mesmo.

Dunstan et al., (2005) em seu estudo examinaram se há melhoria no controle glicêmico e composição corporal em idosos com diabetes tipo II, resultante de 6 meses de exercícios supervisionados, seriam mantidos com treinamentos adicionais de 6 meses em casa. Os autores concluíram que o treinamento em casa foi eficaz para manter as melhorias da força muscular, mas não o controle glicêmico. Em grande parte dos estudos que tem utilizado exercícios supervisionados, os exercícios em casa, são recomendados para

manutenção, pois este pode fomentar uma adesão a prática do exercício em longo prazo.

Com esta metodologia de trabalho, foi possível verificar que as voluntárias aderiram bem a este programa de treinamento monitorado à distância e realizaram as atividades propostas. Isto pode ser visto nos resultados obtidos ao final do programa e por relatos das próprias voluntárias, as quais desde o início até o fim dos três meses de treinamento proposto, relataram melhora em suas habilidades físicas e afirmaram a intenção de continuar a prática de exercícios, pois estavam se sentindo muito bem, não apenas com a perda de medidas, mas também com a melhora da flexibilidade contribuindo assim para a melhora das atividades da vida diária.

O estudo de Queiroz et al., (2013) verificou os efeitos da prescrição individualizada sem supervisão da prática de um programa de caminhada de 30 minutos três vezes na semana para pessoas com risco cardiovascular e aptidão física usuárias de um parque público. Os autores relataram melhora na aptidão física, na capacidade aeróbia, e flexibilidade lombar e de ombro, na força muscular de membros inferiores e também verificaram redução nos índices de obesidade. Segundo os autores, existem evidências de que a caminhada pode aumentar a força de membros inferiores, embora ganhos maiores sejam conseguidos com exercícios resistidos e a flexibilidade. Ainda, os autores relataram que apenas o incentivo e a motivação já podem trazer benefícios para esta população.

Migliorini et al., (2012) verificaram em seus estudos que exercícios não supervisionados melhoram a qualidade de vida em mulheres com hipertensão

arterial. Após 16 semanas de treinamento, houve melhora significativa no teste do quadrado, na escala de Borg, teste de flexibilidade de Wells, resistência muscular dos membros inferiores e também a qualidade de vida nos 8 domínios estudados no questionário Short Form 36.

Em vista destes aspectos, pode se dizer que um programa de 12 semanas de exercícios físico monitorado à distância foi suficiente para melhora do desempenho físico de mulheres obesas, de acordo com os resultados do presente estudo.

## **6 CONCLUSÕES**

Os resultados deste estudo evidenciaram melhora em todos os componentes da aptidão física avaliados, ou seja, houve redução nas medidas antropométricas, melhora na aptidão cardiorrespiratória, melhora da força de membros inferiores e da flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais nas voluntárias que participaram do GTMD.

Portanto com os resultados deste estudo, pode se sugerir que o programa de treinamento monitorado à distância, pode ser utilizado no auxílio do tratamento da obesidade, sendo uma estratégia para maior aderência aos programas de exercícios físicos.

### **LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Uma das limitações deste estudo foi a falta de um método mais fidedigno de avaliação da composição corporal para avaliarmos perda de massa gorda e aumento da massa magra, assim como a utilização de testes diretos de avaliação de força muscular e de aptidão cardiorrespiratória os quais poderiam ressaltar os nossos resultados. E ainda, a ausência de homens no programa não nos permite generalizar os resultados ao gênero masculino. Salientamos que todos esses fatores nos servirão como perspectivas futuras para o aprimoramento de próximos estudos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Guanabara Koogan, 2007; p 2016-7.

American College of Sports Medicine. Physical Activity and public Health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Health Association. *Medicine in Sports e Exercise* 2007; 10(13): 1249.

American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the six –minute Walk Test. This Official Statement of The American Thoracic Society Was Approved by the ATS Board of Directors. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7.

Araújo SGC. Teste de sentar e levantar: apresentação de um procedimento para avaliação em medicina e esporte. *Rev Bras med Esporte.* 2001; 5(5): 179-182.

Arcuri JF, Borghi-A, Labadessa IG, Candolo C, Lorenzo VAP. Validity and Reability of the 6-minute Step Test in Health Individuals: A Cross sectional Study. *Clin J Sport Med.* 2015; 1-7.

Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exercise.*1982; 14(5): 877-381.

Cardoso JR, Azevedo NT, Cassano S, Kawano MM, Âmbar G. Confiabilidade intra e interobservador da análise cinemática angular do quadril durante o teste sentar e alcançar para mensurar o comprimento dos isquiotibiais em estudantes universitários. *Braz J Phys Ther.* 2007; 11(2): 133-138.

Cyrino ES, Oliveira ARD, Leite JC, Porto DB, Dias RMR, Segantin AQ. Santos VDA. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. *Rev Bras Med Esporte.* 2004; 10(4): 233-237.

Dal Corso S, Duarte SR, Neder JA, Malaguti C, Fuccio MB, Castro Pereira CA. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. *Eur respir J.* 2007; 29(2):330-336.

Dunstan D.W. Darly RM, Owen N, Jalley P, Vulikhe, Shaw J, Zimmet P. Home-based resistance training is not sufficient to maintain Improved glicemic control following supervised training in older individuals with type 2 diabetes. *Diabets Care.* 2005; 28 (1): 3-9.

Fachini ML, Guimarães ACA, Simas NPJ. Nível de flexibilidade em adultos obesos participantes de um programa de reabilitação cardiovascular. *Revista digital Buenos Aires,* n 100, 2006.

Farinatti PT, Ricardo BO. Vivian LM, Wallace DMF. Programa domiciliar de exercícios: Efeitos de curto prazo sobre a aptidão física e pressão arterial de indivíduos hipertensos. *Arq bras cardiol.* 2004; 84 (6): 473-478.

Fidelis TL, Patrizzi JL, Walssh PAI. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e morbidade funcional em idosos. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2013;16(1):109-116.

Fonseca-Junior JS, Sá BAGC, Rodrigues FAP, Oliveira A, Fernandes-Filho J. Exercício físico e obesidade mórbida: uma revisão sistemática. Arq Bras Cir Dig. 2013;26(1):67-73.

Goodpaster JB, Delany J, Otto A, Kuller L, Vocley J, Paul JES, Thomas SB, Brown J, Tigu K, Hames KC, Lang W, Jajici JM,. Effects of Diet and Physical Activity Intervention on Weight Loss and Cardiometabolic Risk Factors in Severely Obese Adults: A Randomized Trial. JAMA. 2011; 304 (16): 1795-1802.

Houser C, Benetti M, Rebello F. Estratégia para emagrecimento. Revista Brasileira de cineantropometria & Desempenho Humano. 2004.

Kruchelski S, Rauchbach R. Programa curitibana, perfil de saúde e aptidão física da população curitibana. Ação & movimento. 2004;1(3):167-174.

Lira AV, Silva BE, Araujo SGA. As ações de sentar e levantar do solo são prejudicadas pelo excesso de peso. Rev Bras med esporte. 2000; 6(6):241-248.

Marcon ER, Neumann CR. Impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados no risco cardiometabólico de pacientes com obesidade mórbida. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2011;55 (5):331-338.

Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuro motor e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras ciên e mov.* 2002; 8(4): 21-32.

Mendes R, Souza NJL, Barata JLT. Atividade física e saúde pública: recomendações para prescrição de exercícios. *Acta Med Port.* 2011; 24 (6): 1025-1030.

Mesquita RB, Ribeiro LRG, Dias MC, Avelar, TB, Probst VS. Relação entre o índice de massa corpórea e a capacidade máxima de exercícios entre homens e mulheres. *Assobrafir ciência.* 2010; 1(1): 23-33.

Migliorini C A, Juliano Y, Carvalho A C, Tabexreni A S, Moisés AV. Exercícios não supervisionado melhora a qualidade de vida em mulheres com hipertensão arterial atendidas em um programa de saúde da família. *RBM.* 2012; 12 (4):95-99.

Nunes BA, Rios SA, Cunha AG, Barreto PCA, Negrão EC. Efeitos de um programa de exercícios físicos não supervisionado e acompanhado a distância, via internet, sobre a pressão arterial e composição corporal em indivíduos

Normotensos e pré-hipertensos. Arquivos brasileiros de cardiologia. 2006; 86 (4):289-295.

Orsi JVA, Gomes HC, Andrade CEV, Veiga DF, Novo NF. Impacto da obesidade na capacidade funcional de mulheres. Rev. Assoc. Med. Bras.2008; 54 (2):106-9.

Park SK, Park JH, Kwon YC, Kim HS, Yoon MS, Park HT. The effect of Combined Aerobic and Resistance Exercise Training on Abdominal Fat in Obese Middle aged Women. J Physiol Anthropol. 2003; 22 (3):129-135.

Pazzianotto-Forti EM, Brigatto P, Rodrigues MD, Moulim MC, Pessotti ER, Moreno M. Capacidade funcional aeróbia de mulheres após a perda de peso induzida pela cirurgia bariátrica.Revista Terapia Manual. 2013 ;11:77-8.

Pessoa BV, Jamani M, Basso RP, Regueiro EMG, Lorenzo VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólicas e cardiovasculares na DPCO. Fisioter Mov. 2015; 25(1): 105-15.

Pinho AP, Diniz AS, Arruda KG, Filho MB, Coelho CP, Sequeira SAL, Lira CIP. Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em indivíduos na

faixa etária de 25 a 59 anos do Estado de Pernambuco. Cad.saúde pública 2013; 29 (2): 313-324.

Probst VS, Hernandes NA, Teixeira DC, Felcar JM, Mesquita RB, Gonçalves CG, Hayashi D, Singh S, Pitta F. Reference values for the incremental shuttle walking test. Respiratory Medicine. 2012; 106 (2): 243-248.

Queiroz ACC, Brito LC, Santos MA, Fecchio RJ, Stocco AL, Bezerra IA, Cavali PAA, Modesto TB, Júnior CGC, Bartholomeu T, Tinuti T, Forjaz MLC. Prescrição da caminhada não supervisionada, risco cardiovascular e aptidão física. Rev Bras Educ fís Esporte. 2013; 27(3): 377-86.

Reis Filho, Amorim PD, Pazdizora AZ, Ravagnani CF, Voltarelli FA. Efeitos do treinamento em circuito ou caminhada após oito semanas de intervenção na composição corporal e aptidão física de mulheres obesas sedentárias. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. 2008; 11(2): 498-507.

Ross R, Katzmarzick PT. Cardiovascular respiratory fitness is associated with diminished and abdominal obesity independent of body mass. Journal of obesity. Obese. 2003; 1 (27):204-14.

Santos LMP, Oliveira IV, Peters LR, Conde WL. Trends in morbid obesity and in bariatric surgeries covered by the Brazilian public health system. Obes Surg.2010; 7 (1): 943-8.

Silva FR, Assis FC, Souza Filho MD, Martins MCC. Avaliação dietética da composição corporal e perfil lipídico de pacientes hipertensos. *Conscientiae saúde*. 2009; 8 (3):415-426.

Sing SJ, Morgan MD, Walters D, Hardman AE. Development of a Shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 1992; 47:1019-1024.

Souza SAF, Faintuch J, Fabris MS, Nampo FK, Luz C, Fabio LT, Sitta SI, Fonseca ICB. Six –minute walk test: functional capacity of severely obese before and after bariatric surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2009;5(5):540-543.

Stegen S, Derave W, Calders P, Calders, Van Laethem C, Pattyn P. Physical Fitness in Morbidly Obese Patients: Effect of Gastric Bypass Surgery and Exercise Training. *Obes Surg*. 2011; 21(1): 21- 61.

Wilhelms F, Navarro AC. Avaliação do lipidograma e composição corporal de indivíduos obesos após 4 semanas de exercícios de musculação terapêutica. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2013; 39(7): 260-267.

World Health Organization (WHO). 2014. Fact sheet nº 311 Updated January 2015. Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

Zamai AP, Rodrigues AA, Filocomo M, Oliveira FJ, Junior ZC. Avaliação da aptidão cardiorrespiratória através do teste de caminhada em esforço controlado. Revista da Faculdade de Educação Física da Unicamp 2010 ;8(2):146-158.

Zaniboni GR, Pazzianotto-Forti. Efeito de programa de exercícios aquáticos na aptidão física de obesas graus II e III. Dissertação (Mestrado) Universidade Metodista de Piracicaba. 2015.

Zoltan P, Ephane A, Solange M, Alain G, Lara A. Effects of Obesity on Functional Capacity. Obesity. 2014;22 (1):56-62.

## **ANEXO A – Comitê de Ética em Pesquisa – CEP UNIMEP**

## **APÊNDICE A - Cartilha elaborada para o programa de exercícios monitorado à distância.**

Colaboradores Prof. Guilherme Rondini Zaniboni  
Prof<sup>a</sup>. Kátia Morais

### **1 ORIENTAÇÕES GERAIS**

- ✚ Não faça exercícios em jejum ou imediatamente após uma refeição pesada;
- ✚ Beba líquidos, antes, durante e após cada exercício físico;
- ✚ Utilize roupas e sapatos confortáveis durante exercícios;
- ✚ Respeite os intervalos entre séries e exercícios propostos para cada semana de seu treinamento;
- ✚ Reserve um horário para a realização dos exercícios e procure mantê-lo durante todo o programa;
- ✚ Não converse enquanto realiza os exercícios.

## 2 PROTOCOLO DE TREINAMENTO

### ✚ TREINO A - semanas 1-4 1º mês

#### ✚ AQUECIMENTO/EXERCÍCIO AERÓBIO: Caminhada 30 minutos

A primeira parte do treinamento consiste em exercícios aeróbios, visando um aquecimento para os exercícios que virão em sequência e melhoria do condicionamento físico.

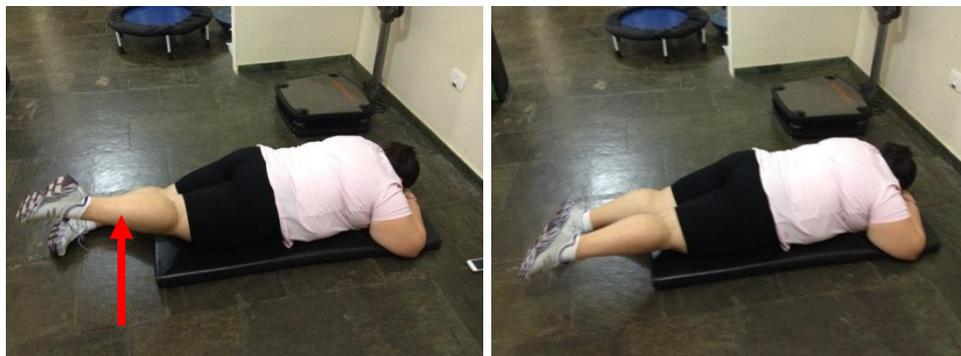
Para realização desta caminhada de 30 minutos, procure um lugar plano e com solo não escorregadio. Evite horários de muito calor ou sol, podendo assim prejudicar o seu rendimento:

#### ✚ EXERCÍCIOS DE RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADO:

##### MEMBROS INFERIORES



**Figura 1: Abdutores** - Deitada em decúbito lateral (lado direito), elevar membro inferior realizando movimento de abdução. **3 series de 12 repetições cada lado.**



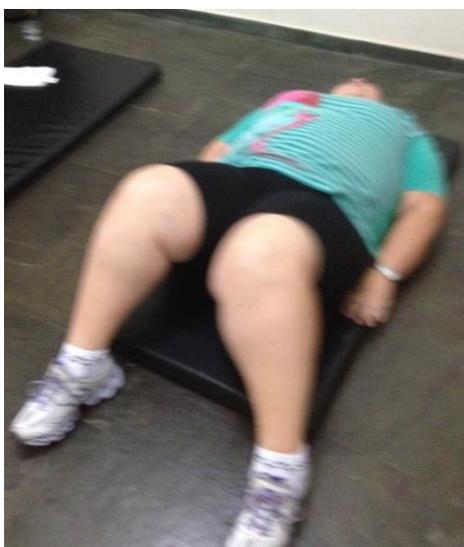
**Figura 2: Glúteos** - Deitada em decúbito ventral, braços apoiados no solo, elevar os membros inferiores, estando eles estendidos, uma perna de cada vez. **3 séries de 12 repetições.**

## MEMBROS SUPERIORES



**Figura 3: Músculo Peitoral - Flexão dos braços com os joelhos apoiados no solo. 3 séries de 12 repetições**

## ABDOMINAIS



**Figura 4: Músculos abdominais - Deitado em decúbito dorsal, pernas, flexionadas subir o tronco tocando o joelho com as mãos e voltar à posição inicial. Realizar 3 séries de 12 repetições.**

## MEMBROS INFERIORES



**Figura 5: Sentar e levantar-** sentar e levantar da cadeira sem o auxílio dos membros superiores. **3 séries de 12 repetições. Panturrilha:**

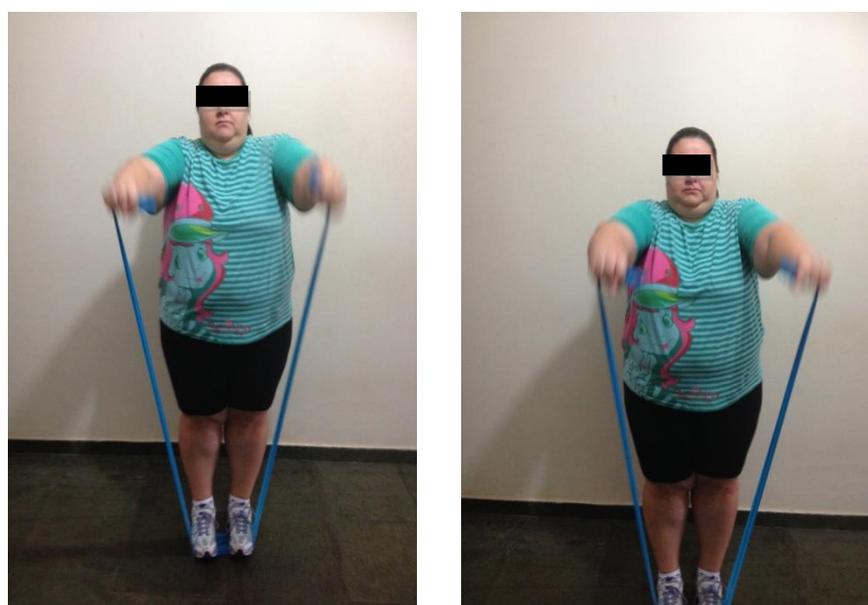


**Figura 6: Flexão plantar-** utilizando um degrau, subir e descer com a perna estendida, realizar flexão plantar utilizando um degrau, apoie uma perna sob a outra. Troque a perna. **Realizar 3 séries de 12 repetições.**

## MEMBROS SUPERIORES



**Figura 7: Músculo Bíceps** - Realizar flexão e extensão dos cotovelos, com braços alternados e auxílio de uma borracha. **Realizar 3 séries de 12 repetições cada braço.**



**Figura 8: Ombro-** Elevação frontal dos membros superiores. **Realizar 3 séries de 12 repetições.**

## TREINO B - SEMANAS 5-8 2º mês

### AQUECIMENTO/EXERCÍCIO AERÓBIO: Caminhada 35 minutos

A primeira parte do treinamento consiste em exercícios aeróbios, visando um aquecimento para os exercícios que virão em sequência e melhoria do condicionamento físico.

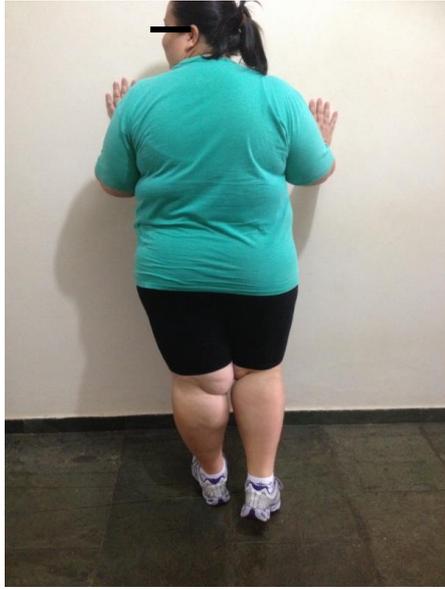
Para realização desta caminhada de 35 minutos, procure um lugar plano e com solo não escorregadio. Evite horários de muito calor ou sol, podendo assim prejudicar o seu rendimento.

### ✚ EXERCÍCIOS DE RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA:

#### MEMBROS INFERIORES



**Figura 9: Adutores** - Deitada em decúbito lateral direito (lado direito), com cotovelos apoiados no solo fazer adução do membro inferior. **Realizar 4 séries de 12 repetições.**



**Figura 10: Músculos Flexores de joelho** - Em posição em pé com as mãos apoiadas na parede, flexionar a perna direita elevando o calcanhar próximo a região glútea. Repetir o mesmo movimento com a outra perna em **4 séries de 12 repetições**.

## **MEMBROS SUPERIORES E TRONCO**



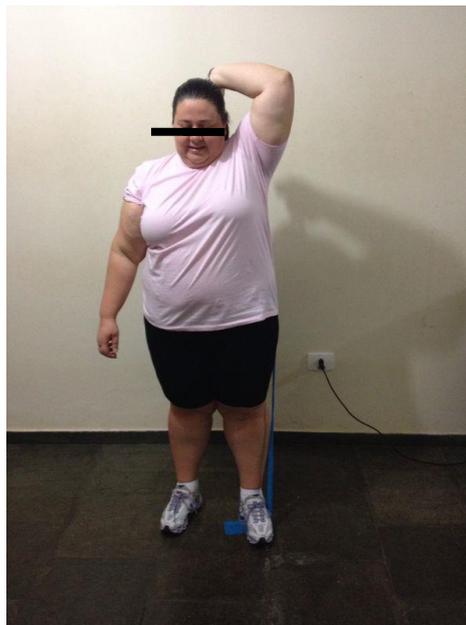
**Figura 11: Músculos da região dorsal** - Com o auxílio de uma borracha, braços estendidos à frente do corpo, abrir e fechar os braços. **Realizar 4 séries de 12 repetições**.



**Figura 12: Músculos da região dorsal** - com auxílio de uma borracha passa-la pelas costas e com os braços estendidos fechar e abrir os braços. **Realizar 4 séries de 12 repetições.**



**Figura 13: Flexão e extensão de tronco** com os braços estendidos, tentando tocar no solo, fazer a descida lenta e a subida um pouco mais rápida. **Realizar 4 séries de 12 repetições.**



**Figura 14: Músculo Tríceps:** com auxílio de uma borracha, realizar flexão e extensão do cotovelo. Realizar 4 series de 12 repetições cada braço.

## ABDOMINAIS



**Figura 15: Músculos abdominais** - Deitado em decúbito dorsal, pernas flexionadas, mãos embaixo dos glúteos, realizar extensão e flexão das pernas. Realizar 4 séries de 12 repetições cada perna.

## ✚ TREINO A - semanas 9-12      3º mês

### ✚ **AQUECIMENTO/EXERCÍCIO AERÓBIO: Caminhada 40 minutos**

A primeira parte do treinamento consiste em exercícios aeróbios, visando um aquecimento para os exercícios que virão em sequência e melhoria do condicionamento físico.

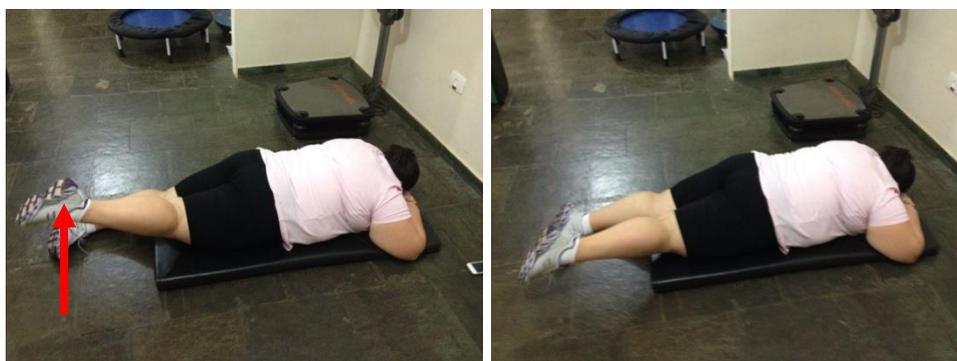
Para realização desta caminhada de 40 minutos, procure um lugar plano e com solo não escorregadio. Evite horários de muito calor ou sol, podendo assim prejudicar o seu rendimento.

### ✚ **EXERCÍCIOS DE RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA**

#### **MEMBROS INFERIORES**



**Figura 16: Abdutores** - Deitada em decúbito lateral (lado direito), elevar o membro inferior realizando movimento de abdução. **4 séries de 15 repetições de cada lado.**



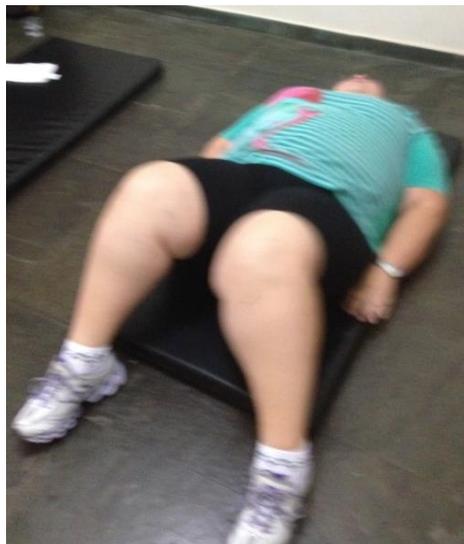
**Figura 17: Glúteos: Glúteos** - Deitada em decúbito ventral, braços apoiados no solo, elevar os membros inferiores, estando eles estendidos, uma perna de cada vez. **3 séries de 12 repetições.**

## MEMBROS SUPERIORES



**Figura 18: Músculo Peitoral** - Flexão dos braços com os joelhos apoiados no solo. **4 séries de 15 repetições.**

## ABDOMINAIS



**Figura 19: Músculos abdominais** - Deitado em decúbito dorsal, pernas flexionadas subir o tronco tocando o joelho com as mãos e voltar à posição inicial. **Realizar 4 séries de 15 repetições.**

## MEMBROS INFERIORES



**Figura 20: Sentar e levantar:** sentar e levantar da cadeira sem o auxílio dos membros superiores. **4 séries de 15 repetições.**

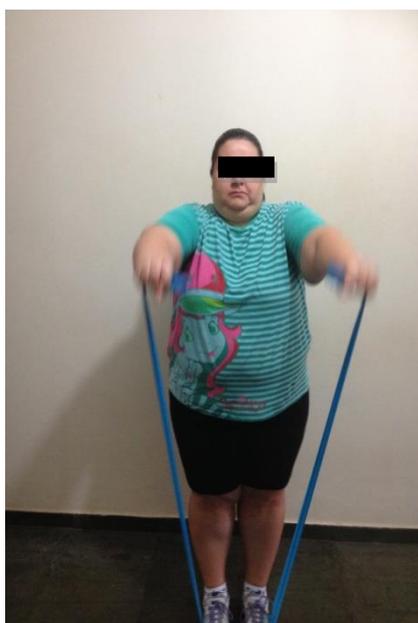


**Figura 21: Flexão plantar-** utilizando um degrau, subir e descer com a perna estendida, realizar flexão plantar utilizando um degrau, apoie uma perna sob a outra. Troque a perna. **Realizar 4 séries de 15 repetições.**

## MEMBROS SUPERIORES



**Figura 22: Músculo Bíceps** - Realizar flexão e extensão dos cotovelos, com braços alternados e auxílio de uma borracha. **Realizar 4 séries de 15 repetições cada braço.**



**Figura 23: Ombro-** Elevação frontal dos membros superiores. **Realizar 4 séries de 15 repetições.**

**ALONGAMENTOS - FINAL DE CADA SESSÃO DE TREINO. TANTO TREINO A, QUANTO B**



**Figura 24: Músculos extensores de joelho** - Em posição em pé com o auxílio de uma toalha ou corda na parte inferior dos pés, flexionar uma das pernas e segurar por 10 segundos, depois trocar a perna. **Realizar duas repetições de 10 segundos cada perna.**



**Figura 25: Músculos flexores do joelho** - Na posição sentada, estender a perna para frente com auxílio de uma toalha posicionada na parte superior do pé. **Realizar duas repetições de 10 segundos cada perna.**



**Figura 26: Músculos da região dorsal:** na posição em pé elevar os braços unidos acima da cabeça, com o cotovelo estendido. **Realizar duas repetições de 10 segundos.**



**Figura 27: Músculos Peitorais:** estender os cotovelos atrás do corpo, com as mãos unidas. **Segurar por 10 segundos, duas vezes.**