

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
Individualizado e Supervisionado na Aptidão Física de
Mulheres Obesas: Um Ensaio Clínico Quase
Experimental**

GREICE WESTPHAL

2017

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

GREICE WESTPHAL

**Efeitos de um Programa de Exercícios Físicos
Individualizado e Supervisionado na Aptidão Física de
Mulheres Obesas: Um Ensaio Clínico Quase
Experimental**

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

2017

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIMEP
Bibliotecária: Marjory Harumi Barbosa Hito CRB-8/9128

W516e	Westphal, Greice Efeitos de um programa de exercícios físicos individualizado e supervisionado na aptidão física de mulheres obesas : um ensaio clínico quase experimental / Greice Westphal. – 2017. 50 f. : il. ; 30 cm. Orientadora: Profa. Ma. Eli Maria Pazzianotto Forti Dissertação (mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Ciências do Movimento Humano, Piracicaba, 2017. 1. Exercício Físico – Mulheres - Obesidade. 2. Mulheres - Obesidade. 3. Composição Corporal. I. Forti, Eli Maria Pazzianotto. II. Título. CDU – 613.72
-------	--

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS INDIVIDUALIZADO E SUPERVISIONADO NA APTIDÃO FÍSICA DE MULHERES OBESAS: UM ENSAIO CLÍNICO QUASE EXPERIMENTAL

GREICE WESTPHAL

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em 08 de fevereiro de 2017, pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:



Profa. Dra. Eli Maria Pazzianotto Forti
Presidente e Orientadora - UNIMEP



Prof. Dr. Fabio da Silva Ferreira Vieira
UENP



Profa. Dra. Marlene Aparecida Moreno
UNIMEP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha vó Teresinha Pessoa, em memória ao meu avô Amadeu Pessoa, a minha mãe Neusa Pessoa, ao meu Pai Werner Westphal, a minha irmã Vanessa Westphal e a minha orientadora Profa Dra Eli Maria Pazzianotto Forti, pois foram eles que me deram forças para chegar até aqui, sempre acreditando, incentivando e me apoiando para que eu nunca desistisse dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me amparar nos momentos difíceis, por ter me dado ânimo, força interior para superar as dificuldades, mostrar os caminhos nas horas incertas e me suprir em todas as necessidades.

A minha família, a qual amo muito, por suportarem os momentos de ausência nesses anos morando longe, e aguentarem a saudade. Em especial ao meu irmão gêmeo Charles que apesar da distância tenho um enorme carinho e sinto falta dos nossos momentos juntos.

A minha tia Nádia e ao meu tio José que sempre me ajudaram nos estudos, pelo cuidado, carinho e preocupação que sempre tiveram comigo. Pelos anos incríveis que passei ao lado deles e principalmente pelo incentivo para que eu sempre buscasse o meu melhor.

A minha irmã Vanessa, que é minha melhor amiga, companheira, por todas nossas longas conversas, aventuras, pela ajuda que sempre me deu e pela amizade da qual eu sinto falta nos meus dias.

A minha avó, Teresinha Pessoa que nunca mediu esforços para me ajudar. Por depositar toda a confiança do mundo em mim, meu maior orgulho, pelo exemplo de mulher guerreira, pelo amor incondicional, por sempre estar presente nos momentos mais difíceis, por me fazer crescer a cada dia, sempre acreditando no meu potencial, sendo minha companheira, minha amiga, eu te amo.

A minha tia Karen, pelas longas conversas nos momentos de tristezas, pelos passeios inesquecíveis no Rio de Janeiro. Pelos momentos de convivência em Santa Catarina, por sempre ter bom humor e carisma para melhorar meu ânimo, me incentivando para estudar cada dia mais.

A minha mãe Neusa, que apesar de nossas diferenças, nunca deixou de acreditar em mim. Por sempre estar disposta a me ajudar, pelo momento de ausência quando não pude viajar nos encontros de família. Pela saudade que fica nos momentos de felicidade. Por tanto tempo distante, mas sempre ligada

ao coração. Pelos conselhos, por me ouvir quando foi necessário. Por nossos tempos de Rio do Sul onde estávamos sempre juntas, saudades.

Ao meu pai Werner, que me amparou nos momentos mais difíceis. Que me ajudou a chegar até o fim desse mestrado. Que acreditou nos meus estudos, que me ajudou financeiramente, que depositou todo o seu orgulho em mim. Apesar dos anos de ausência soube retomar seu posto com sabedoria. Pelo carinho, amizade, parceria e amor. E a sua esposa Luciana que sempre me tratou com tanto carinho e amizade.

A minha orientadora, Prof^a Dr^a Eli Maria Pazzianotto Forti, pela imensa paciência, dedicação e atenção. Agradeço por acreditar em mim, pelas orientações, conversas, cobranças, por me mostrar o caminho da ciência, por ser exemplo de profissional e de mulher. Por não desistir em nenhum momento e me incentivar a cada dia com o seu ânimo. Por acreditar neste trabalho e por não ter me deixado desistir em nenhum momento, mesmo quando as dificuldades foram imensas.

A todos os meus colegas do laboratório: Tamires, Silvia, Rodrigo, Maura, Kátia, agradeço por toda ajuda no projeto, pelas longas conversas e amizade. Ter vocês por perto foi uma alegria.

À Prof^a Dr^a Maria Imaculada de Lima Montebelo, pela ajuda nas análises estatísticas, pela sua amizade, confiança, admiração, pelos momentos de descontração e também pelas longas conversas e conselhos nos corredores da Unimep.

As minhas meninas da Unimep Ariane Camargo e Débora Sacconi. Que nunca mediram esforços para me ajudar. Por sempre me tratarem tão bem, pelas longas conversas e incentivo nos momentos difíceis, por não me deixarem desistir em nenhum momento e pelos almoços divertidos realizados na copa, por tornarem os momentos de estudo uma alegria e sempre me fazerem rir com as suas brincadeiras. Obrigada, meninas.

A Gabriela Rodrigues que se tornou uma grande amiga. Pelos momentos de felicidade, brincadeiras, paciência, incentivo, conversas e acima de tudo por todo o seu companheirismo nos momentos em que eu me senti sozinha.

Aos meus amigos que conquistei em Piracicaba: Gê, Padovani, Yan Coelho, Daniel Cardoso, Sid, Marcelo Oliveira, Paula Mubarac e Gustavo Souza por tornarem meus fins de semana divertidos, com momentos de muita felicidade e alegria.

As minhas melhores amigas de Balneário Camboriú: Daiane Larentis e Deisi Simão (Vizi), pelas aventuras, viagens, amizade e que mesmo distantes, permaneceram presentes nessa caminhada.

Ao Edgar que me ajudou no início do mestrado, sempre me incentivando para buscar o meu melhor, que foi minha família quando morei no Rio de Janeiro, que se tornou meu amigo e que tenho um carinho imenso.

Aos funcionários do posto de Saúde da Família do Bairro São Francisco da Cidade de Piracicaba, e as agentes comunitárias de saúde Dirce, Sandra e Maricy. Adorei conhecer vocês.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/PROSUP), pela bolsa de estudos concedida nestes quatro semestres de mestrado.

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

Aos professores, funcionários e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da UNIMEP.

Aos amigos e colegas que de alguma maneira me apoiaram, torceram e ajudaram nesta caminhada, muito obrigada.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

Albert Einstein

Resumo

Os benefícios da prática regular de exercícios físicos estão bem fundamentados na literatura, entretanto, a busca de estratégias para que indivíduos obesos adotem um estilo de vida ativo é um constante desafio para os profissionais da área da saúde. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de um programa de exercícios físicos individualizado e supervisionado na aptidão física de mulheres obesas. Foram avaliadas 24 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 foi constituída por medidas antropométricas como estatura, massa corporal (MC), circunferências da cintura (CC), do quadril (CQ) e do pescoço (CP), aptidão cardiorrespiratória de forma indireta, por meio do teste do degrau 6 minutos (TD6), capacidade funcional por meio da distância percorrida no teste da caminhada de 6 minutos (TC6), 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. Após as devidas avaliações as voluntárias compuseram dois grupos. O grupo treinamento individualizado (GTI) foi formado por 13 voluntárias, que realizaram um programa de treinamento combinado com exercícios aeróbios e exercícios de força muscular de membros superiores, inferiores e tronco. O programa teve duração de três meses, realizado três vezes por semana com duração de aproximadamente uma hora cada sessão. Foram feitas progressões no programa em relação ao número de séries e de repetições durante o período de treinamento. O grupo controle (GC) foi formado por 11 voluntárias que não participaram de nenhum programa regular de exercícios físicos. Ao final do terceiro mês os dois grupos foram reavaliados. Os resultados evidenciaram que as voluntárias do GTI obtiveram após o treinamento, redução significativa na CC ($p=0,0001$), da CQ ($p=0,0001$), da RCQ ($p=0,01$), da CP ($p=0,01$), melhora no VO_2 máx ($p=0,0001$), aumento do número de subidas no TD6 ($p=0,0001$), da distância percorrida ($p=0,03$), do número de movimentos de sentar e levantar ($p=0,0001$), e da flexibilidade ($p=0,0001$). Quando comparados os dois grupos por meio das diferenças, o GTI apresentou valores menores da CQ ($p=0,01$), e aumento no VO_2 máx ($p=0,0001$), do número de subidas no TD6 ($p=0,001$), do número de movimentos de sentar e levantar ($p=0,0001$) e da

flexibilidade do tronco e de músculos isquiotibiais ($p=0,0001$). Desta maneira conclui-se que o programa de treinamento físico individualizado e supervisionado, teve aspectos positivos, melhorando as variáveis da aptidão física de mulheres obesas como a distribuição da gordura corporal, a aptidão cardiorrespiratória, a força de membros inferiores e a flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais.

Palavras-chave: Obesidade, treinamento, composição corporal, testes de aptidão.

ABSTRACT

The benefits of regular practice of physical exercise are well known in the literature; however, the search of strategies for obese individuals to adopt an active lifestyle is a constant challenge for healthcare professionals. The aim of this study was to evaluate the effect of an individualized and supervised exercise program on physical fitness of obese women. Twenty four obese women were evaluated with body mass index (BMI) > 30 and < 55 kg/m² and aged between 20 and 59 years. The evaluation consisted of anthropometric measurements as height, body mass (BM), waist circumference (WC), hip circumference (HC) and neck circumference (NC), cardiorespiratory fitness (VO₂ max) indirectly, through the 6-minute step test (6ST), functional capacity through the distance walked in the 6-minute walk test (6MWT), indirect force of the lower limbs by test of seat and stand (SST) and flexibility of the trunk and the hamstring muscles at sit and reach test (SRT). After this, the volunteers were divided into two groups. The individualized training group (ITG) was formed by 13 volunteers, who carried out a training program combined with aerobic exercises and muscle strength exercise of upper limbs, lower limbs and trunk. The program lasted three months, three times a week lasting approximately 1 hour each session. Progressions were made in the program in relation to the number of sets and repetitions during the training period. The control group (CG) was formed by 11 volunteers who did not participate in any regular physical exercise program. At the end of the third month the two groups were reassessed. The results showed that the volunteers of the ITG obtained after training, significant reduction in WC ($p = 0.0001$), HC ($p = 0.0001$), the WH Ratio ($p = 0.01$), NC ($p = 0.01$), improvement in VO₂ max ($p = 0.0001$), increase in the number of steps in the 6ST ($p = 0.0001$), the distance walked ($p = 0.03$), the number of movements to sit and stand ($p = 0.0001$), and flexibility ($p = 0.0001$). When comparing the two groups through the differences, the ITG presented lower values of WC ($p = 0.01$), and increase in VO₂ max ($p = 0.0001$), in the number of steps in 6ST ($p = 0.001$), the number of movements in SST ($p = 0.0001$) and the flexibility of the trunk and hamstring muscles ($p = 0.0001$). In this way, it was concluded that the individualized and supervised physical training program, had positive aspects, improving the physical fitness of obese women as the distribution of body fat,

cardiorespiratory fitness, strength of lower limbs and trunk flexibility and the hamstring muscles.

Key words: obesity, physical fitness, functional capacity, physical testing.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 DESENHO DO ESTUDO.....	19
3.2 ASPECTOS ÉTICOS.....	19
3.3 CÁLCULO AMOSTRAL.....	19
3.4 CASUÍSTICA.....	20
3.4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	21
3.4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	21
3.5 LOCAL DE REALIZAÇÃO.....	21
3.6 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	21
3.6.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	22
3.6.2 TESTE DO DEGRAU DE 6 MINUTOS (TD6).....	23
3.6.3 TESTE DA CAMINHADA DE 6 MINUTOS (TC6).....	24
3.6.4 TESTE DE SENTAR E LEVANTAR.....	25
3.6.5 TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR.....	26
3.7 PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO.....	27
3.7.1 ALOCAÇÃO DAS VOLUNTÁRIAS NOS GRUPOS.....	27
3.7.2 GRUPO TREINAMENO INDIVIDUALIZADO (GTI).....	28
3.7.3 GRUPO CONTROLE (GC).....	29
3.8 TRATAMENTO DOS DADOS.....	29
4 RESULTADOS.....	30
4.1 IDADE E CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS.....	30

4.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....	32
4.3 CAPACIDADE FUNCIONAL.....	32
4.4 FORÇA DE MEMBROS INFERIORES E FLEXIBILIDADE.....	34
5 DISCUSSÃO.....	36
5.1 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS.....	36
5.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA.....	37
5.3 CAPACIDADE FUNCIONAL.....	38
5.4 FORÇA DOS MEMBROS INFERIORES.....	39
5.5 FLEXIBILIDADE DE TRONCO E MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS.....	39
5.6 PROTOCOLO DE TREINAMENTO INDIVIDUALIZADO.....	40
6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	42
7 CONCLUSÕES.....	43
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXO 1: Certificado do comitê de ética em pesquisa.....	50

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada um importante problema de saúde no mundo devido sua alta prevalência na população e por envolver altos custos em seu tratamento. Sua incidência também tem aumentado no Brasil (Ministério da Saúde Brasil, 2016). Trata-se de uma doença multifatorial, crônica e constitui um fator de risco grave para vários problemas metabólicos, cardiovasculares, osteoarticulares que compromete a qualidade de vida desta população (Ghroubi et al., 2016).

O ganho de massa corporal parece estar inversamente relacionado ao nível de atividade física, de modo que é atribuído ao exercício o papel principal na prevenção e tratamento de excesso de massa corporal, assim como, no desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Gremeaux et al., 2012).

A *American College of Sports Medicine*, (ACSM) e a *American Heart Association* (AHA), (2007), recomendam exercícios físicos aeróbios de intensidade moderada por no mínimo 30 minutos, cinco dias por semana ou exercícios aeróbios de alta intensidade, por no mínimo de 20 minutos, em três dias por semana, para adultos saudáveis. Além disso, treinamento de força por no mínimo dois dias por semana, com recomendação de 8 a 12 repetições. Entretanto, indivíduos obesos nas suas diferentes classificações, apresentam muitas vezes dificuldades em seguir essas recomendações.

Isso se deve a barreiras físicas e também psicológicas que acompanham indivíduos obesos como baixa tolerância ao exercício, medo de lesões osteomioarticulares, falta de confiança nos programas, constrangimento, falta de tempo, influência social desfavorável, falta de energia, de força de vontade, de habilidade e por fim, de recursos (Sarsan et al., 2006).

De acordo com a revisão sistemática de Fogelholm (2010), a melhoria da aptidão física, está associada à redução de riscos cardiovasculares e mortalidade em indivíduos obesos. A aptidão física é definida como a capacidade do indivíduo em realizar tarefas diárias com agilidade e sem esforço (Baillot et al., 2014). A melhora ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física relacionados à saúde que são capacidade aeróbia, força e resistência muscular, flexibilidade e composição corporal é

alcançada por meio do aumento na atividade física (Blair et al., 2001) e especialmente, por meio de exercícios físicos que por sua vez é definido como um movimento corporal planejado, estruturado e repetitivo (Caspersen, Powell, Christenson, 1985).

Exercícios físicos individualizados podem contribuir no tratamento da obesidade e na melhora da aptidão física, no entanto, a eficácia dos programas de exercícios para indivíduos com obesidade são na maior parte das vezes avaliados pelos resultados de perda de massa (Hansen et al., 2007; Ghroubi et al., 2016). Assim, os benefícios desses programas em relação a aptidão física, na população de obesos ainda precisam ser estudados (Herring et al., 2014), especialmente levando em consideração componentes da aptidão física que são relevantes para a saúde como a melhora da absorção, do transporte e utilização de oxigênio aos tecidos (Leite, 2000), a melhora da capacidade do indivíduo em realizar movimentos por um número maior de vezes, por mais tempo, no mesmo ritmo e com a mesma eficiência, utilizando baixos níveis de força (Nahas, 2003) assim como, a melhora da amplitude dos movimentos articulares (ACSM, 1999).

O treinamento combinado (TC) composto por exercícios aeróbios e de resistência tem sido estudado para a população de obesos pelo fato de afetarem positivamente a aptidão física relacionada à saúde (Brown; Brechue, 2001). Assim contribuir para que essa população faça mudanças no estilo de vida e melhore a aptidão física não somente baseada na perda de massa, é um desafio para os profissionais da saúde.

O treinamento funcional consiste na realização de exercício resistido, utilizando a sustentação da própria massa corporal do indivíduo, não requer equipamentos sofisticados e pode ser facilmente realizado em diferentes locais e não necessariamente em academias (Vasconcellos et al., 2008). É recomendado para várias populações, quando respeitados os princípios do treinamento físico que são individualidade biológica, sobrecarga, especificidade, continuidade e reversibilidade (Lussac., 2008) e por meio dele é possível melhorar a funcionalidade do sujeito (Souza et al., 2016).

A prática regular do exercício físico contribui para a aprendizagem motora, melhora o ganho de força e condicionamento físico com consequente melhora do estado funcional (Cooke et al., 2010) entretanto, evidências sugerem que

50% da população que inicia um programa de exercícios físicos em academias o interrompe em até seis meses (Medina et al., 2009).

No presente estudo foi proposto um programa de treinamento físico combinado e individualizado para melhorar a aptidão física de mulheres obesas, com exercícios aeróbios e funcionais que enfatizam a capacidade natural do corpo de movimentar-se, e simulam situações reais do cotidiano como andar, subir escadas, se deslocar com agilidade e que promovam ações musculares, proporcionando um trabalho corporal globalizado, completo e que sejam simples e viáveis para obesos.

A hipótese do presente estudo foi que um programa de exercícios físicos funcionais, individualizado e supervisionado possa melhorar a aptidão física de mulheres obesas.

2 OBJETIVO

Geral: Avaliar os efeitos de um programa de exercícios físicos funcionais, individualizado e supervisionado na aptidão física de mulheres obesas.

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 individualizado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DESENHO DO ESTUDO

O estudo foi um ensaio clínico quase experimental, com intervenção e amostra alocada por conveniência, prospectivo e controlado.

3.2 ASPECTOS ÉTICOS

Todas as voluntárias foram informadas sobre o objetivo do estudo, e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido 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 protocolo 19/2014 (Anexo 1).

3.3 CÁLCULO AMOSTRAL

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado através do aplicativo SPSS versão 22.0 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 e o desvio padrão do erro, entre os valores obtidos antes e após o período de 12 semanas, da variável desfecho: “Número de Subidas”, avaliada pelo Teste do Degrau de 6 Minutos (TD6). 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 10 voluntárias em cada grupo, respectivamente. Totalizando 20 voluntárias no estudo.

3.4 CASUÍSTICA

Foram estudadas 24 mulheres obesas com idade entre 20 a 59 anos, alocadas em dois grupos: grupo treinamento individualizado (GTI) com 13 voluntárias e grupo controle (GC) com 11 voluntárias. Não houve perda amostral durante o estudo conforme descrito no fluxograma 1.

FLUXOGRAMA

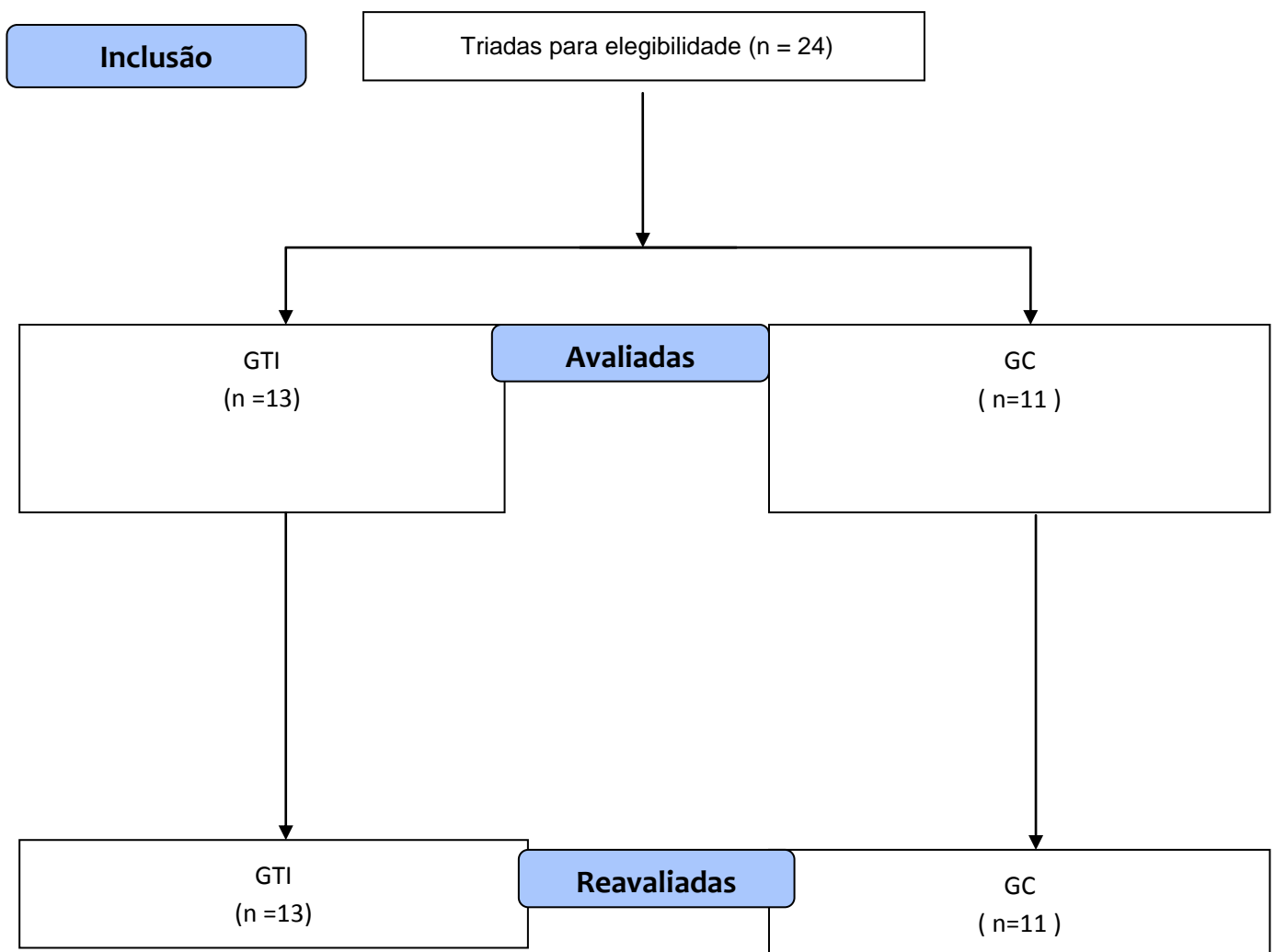


Figura 1: Fluxograma da casuística do estudo.

3.4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Mulheres com idade entre 20 a 59 anos, IMC >30 e <55 kg/m², aptas para realização de exercício físico de acordo com a liberação médica.

3.4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

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 ou participado nos últimos seis meses e as que apresentassem gravidez ou estivessem em puerpério. Foram considerados critérios de descontinuidade iniciar programa de treinamento físico durante o estudo; ou ainda a falta de adaptação ao programa de treinamento físico proposto neste estudo. Foram permitidas até três faltas, não consecutivas, ao treinamento, as quais deveriam ser repostas sempre na semana subsequente.

3.5 LOCAL DE REALIZAÇÃO

A triagem das voluntárias aconteceu na Cidade de Piracicaba, SP, por meio de cartazes e convite realizado pela pesquisadora.

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Avaliação e Intervenção Aplicada ao Sistema Cardiorrespiratório (LAIASC) da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) e o treinamento foi realizado no LAIASC, no Posto de Saúde da Família, do bairro São Francisco ou na residência da voluntária, todos na cidade de Piracicaba.

3.6 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

As avaliações foram realizadas em dois dias, com 48 horas de intervalo no mínimo e 72 horas no máximo, entre elas para eliminar o efeito de

aprendizado e o maior valor absoluto obtido foi utilizado para a análise. No primeiro dia foi realizada anamnese para coleta de identificação, dados antropométricos, detecção de comorbidades que acompanham a obesidade, avaliação dos sinais vitais (pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e respiratória (FR)) e avaliação da aptidão física por meio de testes funcionais e, no segundo dia, os testes de aptidão física foram realizados novamente.

Nos dois dias de avaliação foram respeitados o período de repouso para recuperação dos sinais vitais da voluntária entre os testes e a ordem dos testes foi randomizada.

No GC as voluntárias foram avaliadas e após três meses, sem participarem de nenhum programa de exercício físico, elas foram reavaliadas.

No GTI, ao término do período de treinamento físico individualizado, as voluntárias foram reavaliadas.

3.6.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Para possibilitar o cálculo do IMC as variáveis investigadas foram a massa corporal (MC) e a estatura. 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 da própria balança.

A mensuração da circunferência da cintura (CC) foi realizada no ponto médio entre a margem inferior da última costela palpável e a crista ilíaca ântero superior e a circunferência do quadril (CQ), mensurada ao nível do trocanter maior do fêmur ou ao nível da maior protuberância glútea. Para a adequada aferição das medidas da CC e CQ as voluntárias permaneceram em pé com os pés levemente afastados, com braços ao longo do corpo e o peso uniformemente distribuído sendo as medidas expressas em centímetros (cm) (WHO, 2008).

A circunferência do pescoço (CP) foi mensurada com as voluntárias eretas, com a cabeça no plano horizontal de Frankfurt, sendo a fita métrica posicionada abaixo da proeminência da laringe (Fitch et al., 2010).

3.6.2 TESTE DO DEGRAU DE 6 MINUTOS (TD6)

O teste do degrau de seis minutos (TD6) foi utilizado para determinar a capacidade funcional e cardiorrespiratória das voluntárias cujo desfechos foram o número e o ritmo de subidas no degrau e, o cálculo indireto do consumo máximo de oxigênio (VO₂ max), respectivamente.

Este teste foi realizado de forma auto cadenciada, 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 6 minutos. Cada subida foi realizada de maneira padronizada subindo um pé de cada vez e descendo um pé de cada vez sendo cada ciclo deste, considerado uma subida (Pessoa et al., 2012). Foram seguidas as recomendações da ATS (2002) para o TC6 quanto aos critérios de monitorização e de interrupção do teste.

Para o cálculo indireto do VO_{2 máx}, por meio do TD6, foi utilizada a fórmula proposta pelo ACSM (2007) para o gênero feminino onde:

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

$$\text{Ritmo de subidas} = \text{número de subidas no teste} / 6 \text{ (minutos)}$$



Figura 2: Voluntária durante a realização do Teste do Degrau de 6 minutos (TD6).

3.6.3 TESTE DA CAMINHADA DE 6 MINUTOS (TC6)

O Teste da caminhada de 6 minutos (TC6) foi realizado de acordo com as recomendações internacionais da ATS (2002), em que as voluntárias devem andar a maior distância possível durante 6 minutos, sendo que essa medida indica a capacidade funcional.

Para a realização do teste a voluntária utilizou roupas confortáveis e sapatos adequados para a sua segurança e foi utilizado um corredor de 30 metros de comprimento, arejado, coberto, com superfície plana, sendo o espaço de 30 metros demarcados a cada metro (Dal Corso, 2009).

A voluntária realizou o teste em seu próprio ritmo e foram utilizadas palavras de estímulo como “continue nesse ritmo”, “você esta indo muito bem”.

Ao final do teste foi contabilizado o número de voltas. Antes e ao término do teste, foram coletadas: FC, PA, saturação periférica de oxigênio (SatO₂) e sensação de dispneia e de fadiga de membros inferiores por meio da escala de Borg de 0 a 10 (Borg, 1982).

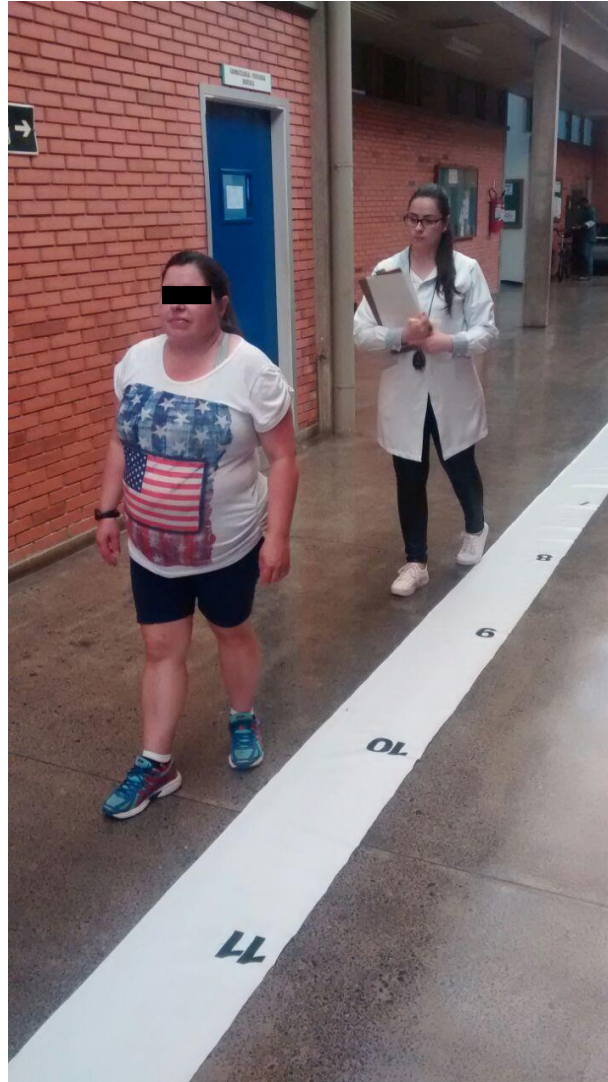


Figura 3: Voluntária durante a realização do Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6).

3.6.4 TESTE DE SENTAR E LEVANTAR

Este teste foi utilizado para determinar a força indireta nos membros inferiores. 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, os 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 completamente 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 do número 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).



Figura 4: Voluntária durante a realização do Teste de Sentar e Levantar (SL).

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 ultrapassar o ponto zero o resultado é representado em algarismos positivos (Cardozo et al., 2007).



Figura 5: Voluntária durante a realização do teste de Sentar e Alcançar (SA).

3.7 PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO

3.7.1 ALOCAÇÃO DAS VOLUNTÁRIAS NOS GRUPOS

Após as avaliações as voluntárias do estudo foram alocadas em dois grupos por conveniência, ou seja, as voluntárias que aceitaram participar do programa de treinamento físico individualizado e atenderam aos critérios específicos, compuseram o do Grupo Treinamento Individualizado (GTI) e as que não tiveram disponibilidade para participar das sessões, compuseram o Grupo Controle (GC). Os dois grupos não tiveram acompanhamento nutricional.

3.7.2 GRUPO TREINAMENTO FÍSICO INDIVIDUALIZADO (GTI)

Para a realização do protocolo de treinamento físico individualizado, todas as voluntárias apresentaram atestado de liberação médica.

O programa de exercício foi composto de 36 sessões de aproximadamente 60 minutos cada, realizadas três vezes por semana, num total de 12 semanas.

O tempo de treinamento foi dividido da seguinte maneira: 30 minutos de caminhada no primeiro mês, 35 minutos de caminhada no segundo mês e 40 minutos de caminhada no terceiro mês.

A intensidade do treinamento foi moderada, ou seja, com a frequência cardíaca mantida entre 40 a 59% da frequência cardíaca máxima (ACSM, 2011), obtida no momento de interrupção do incremental Shuttle Walking Test realizado neste estudo, somente para a prescrição do exercício. Para calcular a zona alvo de treinamento foi utilizada a fórmula de (Karvonen, 1957):

$$\text{FC Treinamento} = \text{FC repouso} + \frac{\text{FC reserva} \times \text{intensidade}}{100}$$

100

$$\text{FC reserva} = \text{FC máxima} - \text{FC repouso}$$

No primeiro mês de treinamento a FC, no exercício aeróbio foi monitorada para alcançar a zona alvo de treinamento, calculada para cada voluntária de 40 a 45% da FC de reserva, no segundo mês de 45 a 55 % e no terceiro mês foi de 55 a 59% da FC de reserva.

Após a caminhada a voluntária foi colocada em ambiente arejado, espaçoso, com colchonete e elástico funcional para a realização dos exercícios resistidos que foram compostos no primeiro mês por 3 séries de 12 repetições, no segundo mês, 4 séries de 12 repetições e no terceiro mês, 4 séries de 15 repetições. Os exercícios resistidos englobaram grandes grupos musculares envolvendo membros inferiores, superiores e tronco.

Os exercícios resistidos foram monitorados por meio da percepção subjetiva de esforço, através da escala de Borg, onde a voluntária deveria

indicar na escala os valores de 11 a 14 (relativamente fácil e ligeiramente cansativo), para que a intensidade fosse considerada moderada (Daniel et al., 2015).

Ao concluir os exercícios resistidos foi iniciado o alongamento de membros inferiores e superiores.

3.7.3 GRUPO CONTROLE (GC)

O GC foi composto por 11 voluntárias, as quais não realizaram o treinamento físico e não participaram de nenhum outro programa de treinamento. As voluntárias foram avaliadas e após 3 meses foram reavaliadas por meio dos mesmos testes de aptidão física.

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 análise intra-grupos, foi utilizado o teste *t* de Student ou o teste de Wilcoxon e, para comparação intergrupo, o teste *t* para amostras independentes ou o teste de Mann-Wittney. Para as análises foi utilizado o aplicativo BioEstat versão 5.0. O nível de significância de 5% foi adotado para todas as análises ($P < 0.05$).

Para calcular o tamanho do efeito, utilizou-se o método *Cohen's d* (*Effect Size*), calculado através do aplicativo "*Effect Size Generator*", versão 2.3 (*Swinburne University of Technology, Center for Neuropsychology, Melbourne, Australia*), valores superiores ou iguais a 0,8 representaram tamanho de efeito grande, entre 0,2 e 0,8, efeito moderado e inferiores a 0,2, efeito pequeno (Cohen, 1998).

4 RESULTADOS

4.1 IDADE, CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E TESTES FUNCIONAIS.

Na tabela 1 estão descritos os resultados das características antropométricas e testes funcionais, dos participantes distribuídos nos dois grupos, no início do estudo. Pode-se constatar que não houve diferença na comparação entre o GTI e o GC. Os valores estão expressos em médias e desvio padrão

Tabela 1 Idade, características antropométricas e resultados dos testes funcionais no início do estudo.

Primeira Avaliação			
	GTI (n=13)	GC (n=11)	P valor
Idade (anos)	45,69 ± 10,38	39,45 ± 9,86	0,14
Massa corporal (Kg)	89,40 ± 15,79	100,43 ± 12,31	0,07
Estatura (m)	1,59 ± 0,07	1,64 ± 0,07	0,09
IMC (Kg/m ²)	35,48 ± 5,20	37,45 ± 2,94	0,27
Nº de Subidas	153,38 ± 16,27	134,45 ± 37,31	0,28
VO ₂ Máximo (mL/kg/min)	20,85 ± 1,84	18,71 ± 4,22	0,28
Dist. Percorrida (m)	520,85 ± 31,81	474,27 ± 94,78	0,14
Sentar e Levantar (nº de mov)	15,54 ± 1,80	14,18 ± 3,60	0,25
Sentar e Alcançar (cm)	11,95 ± 5,72	16,18 ± 9,12	0,17

GTI: grupo treinamento individualizado; GC: grupo controle; n: número de voluntárias alocadas em cada grupo; IMC: índice de massa corporal; VO₂: consumo máximo de oxigênio por quilograma de peso corporal por minuto.

Na tabela 2 estão descritos os valores das características antropométricas para as participantes do GTI e GC com os respectivos resultados estatísticos. Na comparação intragrupos, verificou-se redução significativa no GTI para as variáveis CC ($p < 0,0001$), CQ ($p < 0,0001$), RCQ ($p = 0,01$) e CP ($p = 0,01$). Para o grupo GC não houve diferença significativa nas variáveis analisadas na avaliação e reavaliação. Na análise intergrupos, houve redução significativa na variável CQ ($p < 0,01$) no GTI.

Tabela 2 Características antropométricas das voluntárias alocadas nos grupos. Comparações intra e intergrupos. Valores expressos em média (M) e desvio padrão DP.

CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS								
		GTI (n=13)			GC (n=11)			P valor inter
		AV	REAV	DIF	AV	REAV	DIF	
Massa Corporal (kg)	M	89,40	89,98	0,58	100,43	102,81	2,38	0,77
	DP	15,79	16,63	1,53	12,31	15,40	7,19	
P valor intra		0,08			0,5			
Excesso de peso (kg)	M	35,10	35,67	0,58	42,81	45,19	2,38	0,77
	DP	2,47	15,51	1,53	9,45	13,14	7,19	
P valor intra		0,09			0,14			
IMC (kg/m²)	M	35,48	35,58	0,20	37,45	38,33	0,88	0,9
	DP	5,20	5,38	0,56	2,94	4,40	2,62	
P valor intra		0,11			0,14			
CC (cm)	M	101,62	95,09	-6,54	108	108	0	0,05
	DP	9,84	10,11	3,84	12,31	15,22	9,47	
P valor intra		<0,0001			0,5			
CQ (cm)	M	119	115,08	-3,92	128,60	129,91	1,31	0,01
	DP	13,10	12,93	2,14	8,90	12,28	7,08	
P valor intra		<0,0001			0,27			
RCQ (cm)	M	0,86	0,83	-0,03	0,84	0,83	-0,01	0,19
	DP	0,07	0,06	0,03	0,09	0,08	0,04	
P valor intra		0,01			0,18			
CP (cm)	M	37,84	36,54	-0,54	36,64	36,20	-0,44	0,70
	DP	2,47	2,60	0,52	1,39	0,82	1,42	
P valor intra		0,01			0,12			

GTI: grupo treinamento individualizado; GC: grupo controle; n: número de voluntárias alocadas em cada grupo; DIF: diferença entre os valores da avaliação e reavaliação; Kg: quilograma; m: metro; intra: intragrupos; inter: intergrupos; IMC: índice de massa corporal; m²: metro quadrado; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; cm: centímetro; AV: avaliação; REAV: reavaliação.

4.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Na tabela 3 estão descritos os resultados do VO_2 máx calculados de forma indireta por meio do Teste do Degrau de 6 minutos (TD6) para o GTI e GC. Os resultados revelaram aumento significativo do VO_2 máx na comparação intragrupos para o GTI ($p < 0,0001$). Já no GC não houve diferença significativa. Na comparação entre os grupos houve diferença significativa evidenciando maiores valores do VO_2 máx no GTI ($p < 0,0001$).

Tabela 3. Resultados do cálculo indireto do VO_2 máx. Comparação intra e intergrupos.

Cálculo Indireto do VO_2 Máximo								
		GTI AV	GTI REAV	DIF	GC AV	GC REAV	DIF	P valor inter
VO_2 (mL/kg/min)	M	20,85	23,33	2,48	18,71	18,17	-0,55	<0,0001
	DP	1,8	2,0	0,79	4,2	4,0	1,37	
P intra		<0,0001			0,09			

GTI: grupo treinamento individualizado; GC: grupo controle; AV: avaliação; REAV: reavaliação; DIF: diferença; M: média; DP: desvio padrão; VO_2 : consumo máximo de oxigênio por quilograma de peso corporal por minuto.

4.3 CAPACIDADE FUNCIONAL

Na tabela 4 estão apresentados os valores do número de subidas do teste do degrau de 6 minutos (TD6). Na comparação intergrupos houve diferença significativa para o número de subidas ($p < 0,001$), evidenciando maior valor obtido para o GTI. Os resultados intragrupos foram significativos apenas para o GTI ($p < 0,0001$) onde e no GC não houve diferença significativa

Tabela 4. Número de subidas avaliadas por meio do TD6 para as voluntárias dos grupos GTI e GC. Comparação intra e intergrupos.

TD6 NÚMERO DE SUBIDAS								
		GTI AV	GTI REAV	DIF	GC AV	GC REAV	DIF	P valor inter
Nº	M	153,30	175,31	26,15	134,45	129,64	-4,82	
Subidas	DP	16,2	17,9	36,03	37,3	35,9	12,09	
								<0,001
P intra		<0,0001			0,10			

GTI: grupo treinamento individualizado; GC: grupo controle; Nº Subidas: número de subidas; M: média; DP: desvio padrão.

Na Tabela 5 estão expressos os resultados dos testes de capacidade funcional através da distância percorrida do teste de caminhada de 6 minutos (TC6), por meio da distância percorrida.

Na comparação intragrupos houve aumento significativo apenas para o GTI ($p < 0,01$) apresentando melhora na distância percorrida na reavaliação.

Na comparação entre os grupos, não houve diferença nos valores da distância percorrida ($p = 0,05$).

Tabela 5. Valores da distância percorrida para as voluntárias dos grupos GTI e GC durante o Teste da caminhada de 6 minutos (TC6). Comparação intra e intergrupos

TC6 Distância Percorrida								
		GTI AV	GTI REAV	DIF	GC AV	GC REAV	DIF	P valor inter
Dist.	M	520,85	547	26,15	474,27	482,27	-8	
Perc.	DP	31,81	28,72	36,03	94,78	45,60	84,51	
(m)								0,05
P intra		0,01			0,38			

GTI: grupo treinamento individualizado; GC: grupo controle; Dist. Perc: Distância percorrida; M: média; DP: desvio padrão.

4.4 FORÇA DE MEMBROS INFERIORES E FLEXIBILIDADE

Na tabela 6 estão descritos os resultados dos testes: sentar e levantar e, sentar e alcançar.

No teste de SL, na análise intragrupos houve diferença significativa somente no grupo GTI ($p < 0,0001$) evidenciando maiores valores na reavaliação. Na análise intergrupos houve diferença significativa e o resultado foi melhor para o GTI

No teste de SA, na análise intragrupos houve diferença significativa para o GTI ($p < 0,0001$) evidenciando maiores valores na reavaliação. Na comparação intergrupos houve um valor maior para o GTI ($p < 0,0001$) evidenciando que o GTI obteve maiores valores do que o GC.

Tabela 6. 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.

		Sentar e Levantar / Sentar e Alcançar							
		GTI AV (n=13)	GTI REAV (n=13)	DIF	GC AV (n=11)	GC REAV (n=11)	DIF	P valor Intergr upos	
SL (n)	M	15,54	20,46	4,92	14,18	13,36	-0,82	<0,0001	
	DP	1,94	3,07	1,89	3,60	4,13	1,89		
P intra		<0,0001			0,08				
SA (cm)	M	12	15,43	3,48	16,98	15,22	- 0,96	<0,0001	
	DP	5,7	5,3	1,62	9,12	8,99	2,49		
P intra		<0,0001			0,11				

GTI: grupo treinamento individualizado; GC: grupo controle; SL: sentar e levantar; SA; sentar e alcançar; M: média; DP: desvio padrão.

A tabela 7 apresenta os valores da análise do tamanho do efeito do programa de exercício físico por meio do Coeficiente de Cohen aplicado a todas as variáveis para o GTI em comparação ao GC, utilizando as médias das diferenças entre as avaliações e reavaliações.

A análise aponta efeito grande para a CC, efeitos médios para a MC, IMC, CQ, RCQ no grupo GTI.

Com relação a aptidão cardiorrespiratória ($VO_2 \text{ máx}$) calculado de forma indireta através do TD6, houve efeito grande para o GTI. Já na análise do número de subidas do TD6, houve efeito médio para o GTI. Na distância percorrida através do TC6, o efeito médio também foi para o GTI.

Já no teste SL, houve grande efeito para o GTI. E o efeito médio foi apontado no teste de SA, também para o GTI.

Tabela 7. Tamanho do efeito do programa de exercício físico individualizado em comparação ao grupo controle para todas as variáveis estudadas.

Características Antropométricas	Conhen's d
Massa Corporal (kg)	0,34*
IMC (kg/m^2)	0,35*
CC (cm)	0,90**
CQ (cm)	0,49*
RCQ (cm)	0,56*
CP (cm)	0,094 [#]
Aptidão Cardiorrespiratória	
VO_2 (mL/kg/min)	1,72**
TD6 Nº de Subidas	
Nº de Subidas	0,79*
TC6	
TC6 (Distância Percorrida)	0,27*
SL	
SL(n)	2,16**
SA	
SA(cm)	0,60*

[#]Efeitos pequenos abaixo de 0,2; *efeitos médios (entre 0.2 e 0.8) e **efeitos grandes (>0,8)

5 DISCUSSÃO

Os principais resultados deste estudo foram melhoras na distribuição da gordura corporal, na capacidade funcional, na aptidão cardiorrespiratória, na força dos membros inferiores e na flexibilidade de tronco para o GTI após o programa de treinamento físico individualizado.

5.1 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

Nas características antropométricas os resultados deste estudo evidenciaram redução da CC, da CQ, da RCQ e da CP no GTI quando comparados os dados pré e do pós-treinamento.

Segundo Swift et al., (2014) a inclusão de um programa de treinamento físico no tratamento da obesidade é importante para manter o controle da massa corporal a longo prazo. Também Benito et al., (2015) salientam que programa de treinamento físico é eficiente para melhorar todas as variáveis de composição corporal em relação a obesidade. Da mesma forma Ghroubi et al., (2016) demonstraram que exercícios de fortalecimento muscular isocinético e exercício aeróbio tem efeito benéfico na perda de massa corporal, IMC, massa magra e parâmetros cardiovasculares.

Achados semelhantes também foram relatados por Annesi et al., (2015); Mesquio et al., (2015) e Dâmaso et al., (2014) e a justificativa se deve ao fato do exercício físico regular promover aumento do gasto calórico, reduzindo a adiposidade corporal, melhora do perfil lipídico e do metabolismo. Provavelmente no presente estudo, a manutenção da massa corporal se deva ao fato das voluntárias não terem apresentado acompanhamento nutricional durante o programa. Por outro lado, houve redução significativa das medidas da distribuição da gordura corporal. Vale ressaltar que os estudos citados anteriormente associaram a dieta ao programa de exercícios.

Segundo Kirk et al., (2011), o tratamento da obesidade inclui dieta, aumento da atividade física e estratégias de modificação no estilo de vida. Importante salientar que segundo o autor o aumento da atividade física de forma isolada não é suficiente para o tratamento da obesidade no que se refere a perda de massa corporal.

Este estudo evidenciou que o programa de treinamento físico individualizado proposto pode contribuir para modificações na distribuição da gordura corporal como verificado por meio da redução das circunferências corporais, mas não na redução da massa corporal ou do IMC.

5.2 APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

Na busca da melhora da aptidão cardiorrespiratória na população estudada, optou-se neste estudo pela realização da caminhada ao ar livre como uma forma de exercício aeróbio e foi possível constatar melhora significativa desta variável. Na revisão sistemática de Fonseca-Junior et al., (2013), ao estudar exercício físico com obesos mórbidos, observaram os programas de exercícios físicos utilizados nos 13 estudos selecionados e constataram que as atividades aeróbicas mais utilizadas e recomendadas para a população de obesos são caminhadas ao ar livre e em esteiras, bicicletas ergométricas e ergômetros de braço, atividades aquáticas e simulação de remada.

Ozcelik et al., (2015); Woodlief et al., (2015) e Emerenziani et al., (2015) afirmaram que o exercício aeróbio é importante para a saúde dos pacientes obesos pois melhora a aptidão cardiorrespiratória. Enfatizaram que o exercício aeróbio realizado por trinta minutos durante três meses pode melhorar a capacidade física em indivíduos obesos através do aumento do VO_2 máx. Esse achado foi constatado no presente estudo e provavelmente isso se deve ao programa de treinamento realizado onde as voluntárias do GTI participaram durante 30 a 40 minutos de caminhada com o monitoramento da FC a fim de que tivessem efeitos cardiorrespiratórios benéficos. O VO_2 máx é a variável que se relaciona com a aptidão cardiorrespiratória e representa a capacidade máxima do organismo em captar, transportar e utilizar o oxigênio pelas células durante o exercício físico (Herdy; Caixeta, 2016).

Segundo Wood et al., (2010) o VO_2 máx é usado para determinar a potência aeróbia de atletas, é cada vez mais usado para quantificar a deficiência na aptidão cardiorrespiratória em populações clínicas. Salientamos que embora com diferença estatística significativa e evidenciando aumento após o programa de treinamento, os valores do VO_2 máx observados reiteram a

deficiência na aptidão cardiorrespiratória na população estudada (ACSM e AHA, 2007).

Assim os resultados do presente estudo estão de acordo com todos os estudos citados anteriormente reiterando que o treinamento físico e de fundamental importância para a melhora da condição aeróbia de indivíduos obesos.

Além da melhora da capacidade aeróbia deve se levar em conta outros benefícios que podem ser obtidos em função do treinamento conforme destaca Ormsbee et al., (2015) como por exemplo, a melhora do humor e a sensação de bem estar que embora sejam medidas subjetivas podem melhorar a qualidade de vida de obesos.

5.3 CAPACIDADE FUNCIONAL

No presente estudo o grupo que realizou um programa de treinamento físico de 12 semanas, obteve melhora na distância percorrida e assim na capacidade funcional.

A avaliação da capacidade funcional está relacionada a aspectos como, práticas de cuidado pessoal e manutenção de tarefas simples e complexas desenvolvidas rotineiramente (Viana et al., 2008). O comprometimento da capacidade funcional provoca reclusão social, tendência ao sedentarismo, perda de autoestima e, conseqüentemente, displicência em relação ao autocuidado e afastamento da vida laborativa (Joaquim et al., 2016).

No presente estudo o teste de caminhada de 6 minutos foi utilizado para determinar a capacidade funcional através da distância percorrida esse resultado apresenta relevância clínica uma vez que King et al., (2012), evidenciou que caminhar é uma limitação comum entre os indivíduos obesos, mesmo aqueles mais jovens. Isto ocorre em função do excesso de gordura corporal e culmina na perda da capacidade funcional o que pode ser restaurada por meio de programas de exercícios físicos como afirma (Simões et al., 2013).

De acordo com Santos et al., (2015) a etiologia da incapacidade funcional reside na piora do desempenho físico e assim a instalação de processos incapacitantes.

Assim, indivíduos obesos tendem a desenvolver limitações funcionais com o aumento progressivo do IMC e o conhecimento dessas limitações são úteis para a identificação de pessoas mais vulneráveis a perda da funcionalidade.

5.4 FORÇA DOS MEMBROS INFERIORES

No presente estudo observou-se melhora significativa em relação à força de membros inferiores avaliada de forma indireta pelo teste de Sentar e Levantar para o GTI. Estes resultados são semelhantes ao de Stegen et al., (2011), com obesos mórbidos quando após a redução de massa corporal ocasionado pela cirurgia bariátrica, apenas o grupo que realizou o protocolo de exercícios obteve melhora na força muscular dos membros inferiores. Esses achados enfatizam a importância da realização de exercícios físicos na melhora da aptidão física independente da perda de peso.

Zoltan et al., (2014) concluíram que indivíduos obesos usam diferentes estratégias para se levantar depois de estarem sentadas e o aumento de tempo de subida em pessoas obesas reflete a piora da capacidade funcional em relação aos membros inferiores. Relataram também que a redução do IMC foi a única variável considerada para aumentar a velocidade do indivíduo de sentar e levantar. No presente estudo foi possível verificar que o aumento do ritmo de subidas foi maior no grupo que treinou independente da perda de massa corporal.

5.5 FLEXIBILIDADE DE TRONCO E MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS

A flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais foi mensurada através do teste de Sentar e Alcançar. Os resultados do presente estudo evidenciaram melhora significativa para o GTI no teste de sentar e alcançar. De acordo com Bezerra et al., (2015), o teste de sentar e alcançar é um dos métodos mais conhecidos para avaliar a flexibilidade, considerado de fácil aplicação, baixo custo e curta duração e assim, viável para a população estudada.

Vale salientar que a flexibilidade é um dos componentes da aptidão física, e a sua redução está relacionada a diminuição da amplitude de movimento e, conseqüentemente, da capacidade funcional. Isso pode afetar negativamente a qualidade de vida (Araújo, 2015). Assim a melhora da flexibilidade pode contribuir para melhorar a capacidade funcional, conforme os resultados do presente estudo.

5.6 PROTOCOLO DE TREINAMENTO INDIVIDUALIZADO

Em relação ao programa de treinamento físico individualizado proposto neste estudo pode-se constatar que trouxe benefícios para as mulheres obesas estudadas.

Em relação à intensidade dos exercícios de acordo com as orientações da ACSM (2011) foi calculada a zona alvo de treinamento para cada voluntária do GTI individualmente sendo realizados exercícios de intensidade moderada, ou seja, entre 40 a 59% da FC reserva, buscando aumento progressivo da intensidade durante os 3 meses do programa de treinamento aeróbio. Os exercícios resistidos foram realizados conforme a intensidade moderada, entre 3 a 4 séries de 12 a 15 repetições por recomendações da ACSM para melhorar a força e a resistência muscular.

As voluntárias participantes do presente estudo relataram que os exercícios prescritos no programa de treinamento físico individualizado serviram de incentivo para a prática de exercício físico.

No entanto, pode-se dizer que um programa de três meses de exercícios físicos individualizado foi suficiente para melhora da aptidão física de mulheres obesas, de acordo com os resultados do presente estudo.

Os resultados do GTI e a participação de mulheres obesas neste programa de treinamento físico podem estar relacionados com o treinamento individualizado, tendo um acompanhamento de uma profissional de educação física em todos os treinamentos, para auxiliar, monitorar corretamente e incentivar durante os exercícios para que elas conseguissem realizar o treinamento com eficiência e não desistissem. É importante salientar que as voluntárias escolheram seus horários, não houve custos e a exposição foi

mínima e isso pode ter influenciado de maneira positiva na aderência do programa.

Por outro lado, é importante destacar que a massa corporal é apenas um dos componentes da aptidão física e não pode ser encarado como o principal. É importante salientar que muitos indivíduos perdem a confiabilidade e a motivação para perseverar em programas de treinamento quando não encontram perdas de massa corporal de forma substancial. E assim a perda de massa corporal passa a constituir o tópico principal de avaliação dos programas de treinamento pelos usuários (Sarsan et al., 2006).

Desta forma, profissionais da saúde, tem papel importante na conscientização da população de que o exercício físico, não traz somente perda de massa corporal, mas a melhora da aptidão física.

Salientamos que os resultados deste estudo confirmaram a hipótese apresentada inicialmente de que um programa de exercícios físicos funcionais, individualizado e supervisionado pode melhorar a aptidão física de mulheres obesas.

6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Pode-se elencar como limitações deste estudo: a falta de randomização das voluntárias, em função do curto período de tempo estabelecido para concluir o estudo, a falta de cegamento dos avaliadores e dos pesquisadores que ministraram o treinamento físico, em função de uma equipe ainda pequena de pesquisadores, a falta do teste de exercício cardiopulmonar, considerada padrão ouro, para a avaliação direta do consumo de oxigênio e para a prescrição do treinamento físico, pela indisponibilidade de equipamento necessário e, por fim, a ausência de homens no programa não nos permite generalizar os resultados do presente estudo. Reitera-se que todos esses fatores servirão como perspectivas futuras para o aprimoramento dos próximos estudos.

7 CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados pode-se concluir que o programa de treinamento funcional proposto neste estudo realizado de forma supervisionada e individualizada melhorou as variáveis da aptidão física relacionada a saúde como a distribuição da gordura corporal, a aptidão cardiorrespiratória, a força de membros inferiores e a flexibilidade do tronco e dos músculos isquiotibiais, sugerindo que o programa proposto é uma estratégia viável para mulheres obesas.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Guanabara Koogan, 2007; p. 216-7

American College of Sports Medicine. Physical Activity and Public Health: Update 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 College of Sports Medicine. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*. 2011.

American College Sports of Medicine. Programa de Condicionamento Físico Do ACSM. 2. ed. 1999. São Paulo: Manole.

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

Annesi J. J, Ping H, McEwen J. K. L. Changes in Self-Efficacy for Exercise and Improved Nutrition Fostered by Increased Self-Regulation Among Adults With Obesity. *J Primary Prevent* (2015) 36:311–321.

Araújo C. G. S, Aerobic And Non-Aerobic Components Of Physical Fitness: Risk Factors For Mortality From All Causes. *Revista Fatores de Risco*. 35. 2015. 36-42

Baillet A, Audet M, Baillargeon J. P. Dionne I. J, Valiquette L, Rosa-Fortin M. M, Abou Chakra C. N, Comeau E, Langlois M.F. Impact of physical activity and

fitness in class II and III obese individuals: a systematic review. 2014 . Obesity reviews. International Association for the Study of Obesity. p. 721–739.

Benito PJ, Bermejo LM, Peinado AB, López-Plaza B, Cupeiro R, Szendrei B, Calderón FJ, Castro EA, Gómez-Candela C. Change in weight and body composition in obese subjects following a hypocaloric diet plus different training programs or physical activity recommendations. *J Appl Physiol*. 2015. 118: 1006–1013.

Bezerra E. S, Martins S. L, Leite T. B, Paladino K. D. V, Rossato M, Simão R. Influence of the modified Sit-and-Reach Test in flexibility of different age groups. *Motricidade*. 2015, vol. 11, n. 3, pp. 3-10

Blair S. N, Cheng Y, Holder J. S. Is Physical Activity or Physical Fitness More Important in Defining Health Benefits? *Med Sci Sports Exerc*. 2001, Jun; 33 (6): pp. 379-99.

Borg G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sports Exercise*. 1982, Vol. 14, No. 5, pp. 377-381.

Brown J, Brechue W. Metabolic, Cardiovascular, Pulmonary, and Endocrine Responses and Adaptation to Resistance Exercise. *Human Kinetics: Campaign*, 2001.

Cardozo J. R, Azevedo N. C. T, Cassano C. S, Kawano M. M, Âmbar G. Confiabilidade intra e inter observador da análise cinemática angular do quadril durante o teste sentar e alcançar para mensurar o comprimento dos isquiotibiais em estudantes universitários. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2007;11(2):133-8

Caspersen C. J, Powell K. F, Christenson G. M. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985;100:126-31.

Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences, 2nd ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates/Erlbaum; 1998.

Cooke E. V, Mares K, Clark A, Tallis R. C, Pomeroy V. M. The Effects Of Increased Dose Of Exercise-Based Therapies To Enhance Motor Recovery After Stroke: A Systematic Review And Meta-Analysis. BMC medicine. 2010;13:8-60.

Dal Corso S, Duarte S. R, Neder J. A, Malaguti C, Fuccio M. B, Pereira C. A, Nery L. E. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. Eur Respir J. 2007;29(2):133-8

Dâmaso A. R, Campos R. M. S, de Piano A, Caranti D. A, Tock L, Sanches P. L, Tufik S, Fisberg M, Lederman H. M, Mello M. T. Aerobic plus resistance training was more effective in improving the visceral adiposity, metabolic profile and inflammatory markers than aerobic training in obese adolescents. J Sports Sci 2014;21(15),1–11

Daniel F. N. R , Vale R. G. S, Júnior R. J. N, Giani T. S , Bacellar S , Batista L. A, Dantas E.H.M. 2015 Rev. bras. geriatr. gerontol. 2015. vol.18 no.4 .

Emerenziani G. P, Gallotta M. C, Meucci M, Luigi L, Migliaccio S, Donini L. M, Strollo F, and Guidetti L. Effects of Aerobic Exercise Based upon Heart Rate at Aerobic Threshold in Obese Elderly Subjects with Type 2 Diabetes. International Journal of Endocrinology. Volume 2015, 7 pages.

Fitch K. V, Stanley T. L, Looby S. E, Rope A. M, Grinspoon S. K. Relationship between neck circumference and cardiometabolic parameters in HIV-infected and non-HIV-infected adults. Diabetes Care. 2010;34:1026-31

Fogelholm M. Physical Activity, Fitness and Fatness: Relations to Mortality, Morbidity and Disease Risk Factors. A Systematic Review. 2010. Obes Rev

Fonseca-Junior S. J, Sá C. G. A. S, Rodrigues P. A. F, Oliveira A. J, Fernandes-Filho J. Exercício Físico e Obesidade Mórbida: Uma Revisão Sistemática. *Abcd Arq Bras Cir Dig* 2013;26:67-73

Ghroubi S, Kossemtini W, Mahersi S, Elleuch W, Chaabene M, Elleuch M. H. Contribution of isokinetic muscle strengthening in the rehabilitation of obese subjects. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016. v 59. 87–93

Gremeaux V, Gayda M, Lepers R, Sosner P, Juneau M, Nigam A. exercise and longevity. *Maturitas*. 2012;73(4):312-7

Hansen D, Dendale P, Berger J, Loon V. L. J. C. Meeusen R. The effects of exercise training on fat-mass loss in obese patients during energy intake restriction. *Sports Med* 2007; 37: 31–46.

Herdy A. H, Caixeta A. Brazilian Cardiorespiratory Fitness Classification Based on Maximum Oxygen Consumption. *Arq Bras Cardiol*. 2016; 106(5):389-395

Herring L, Wagstaff C, Scott A. Exercise in obesity management 2014 clinical obesity 4, 220–227.

Joaquim F. L, Camacho A. C. L. F, Sabóia V. M, Santos R. C, Santos L. S. F, Nogueira G. A. Impact of home visits on the functional capacity of patients with venous ulcers Impacto de la visita domiciliaria en la capacidad funcional de pacientes con úlceras venosas. *Rev Bras Enferm*. 2016; 69: 468-77

Karvonen M. J, Kental E. Mustala O. The effects of on heart rate a longitudinal study. *Ann. Med. Exper. Fenn.*, 1957. v. 35, p. 307-315.

King W. C, Engel S. G, Elder K. A, Chapman W. H, Eid G. M, Wolfe B. M, Belle S. H. Walking capacity of bariatric surgery candidates. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 2012. vol. 8, no. 1, pp. 48–59.

Kirk S. F, Penney T. L, McHugh T. L, Sharma A. M. Effective weight management practice: a review of the lifestyle intervention evidence. *Int J Obes (Lond)*. 2011. 36: 178–185.

Leite, P. F. *Aptidão Física: Esporte E Saúde: Prevenção E Reabilitação De Doenças*. 2ª ed. 1990. São Paulo: Robe.

Lussac R. M. P. The principles of sport training: concepts, definitions, possible applications and a possible new vision. *Revista Digital*. Buenos Aires. 2008. N. 121.

Medina M. F, Escolar R. P, Gascón C. J. J, Montilla H. J, Collins S. M. Personal characteristics influencing patients adherence to home exercise during chronic pain: a qualitative study. *J Rehabil Med*. 2009;41.

Mesquio D, C, L. de Piano A. Campos R, M, S. Sanches P, L. Carnier J, Corgosinho F. C, Netto B. D. M, Carvalho-Ferreira J. P, Oyama L. M, Nascimento CMO, de Mello MT, Tufik S, Dâmaso AR. The role of multicomponent therapy in the metabolic syndrome, inflammation and cardiovascular risk in obese adolescents. 2015. *Br J Nutr*.

Ministério da Saúde Brasil. Mapa da saúde do brasileiro. <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/12926/162/maisda-metade-da-populacao-brasileira-tem-excesso-de-peso.html>. Acessado em 20 de novembro de 2016

Nahas, M. V. *Atividade Física, Saúde E Qualidade De Vida: Conceitos E Sugestões Para Um Estilo De Vida Ativo*. 3. ed. 2003. Londrina: Midiograf.

Ormsbee M. J, Amber W. Kinsey, Wyatt R. Eddy, Takudzwa A. Madzima, Paul J. Figueroa A. A. Panton L. B. The influence of nighttime feeding of carbohydrate or protein combined with exercise training on appetite and cardiometabolic risk in young obese women *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2015. Vol. 40.

Ozcelik O, Ozkan Y, Algul S, Colak R. Beneficial effects of training at the anaerobic threshold in addition to pharmacotherapy on weight loss, body composition, and exercise performance in women with obesity Patient Preference and Adherence, 2015.

Pataky, Z., Armand, S., Müller-Pinget, S., Golay, A., Allet, L. Effects of Obesity on Functional Capacity. Obesity. 2014;22 (1):56-62

Pessoa B. V, Jamani M, Basso R. P, Regueiro E. M. G, Lorenzo V. A. P, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. Fisioter Mov. 2012 jan/mar;25(1):105-15

Santos T. D, Burgos M. G. P. A, Lemos M. C. C, Cabral P. C. Aspectos Clínicos E Nutricionais Em Mulheres Obesas Durante O Primeiro Ano Após Bypass Gástrico Em Y-De-Roux. Arq Bras Cir Dig 2015;28(Supl.1):56-60

Sarsan A, Ardiç F, Ozgen M, Topuz O, Sermez Y. The effects of aerobic and resistance exercises in obese women. Clin Rehabil 2006; 20: 773–782.

Simões V. C, Simões R. P, Beltrame T, Bassi D, Catai A. M, Arena R. Effects of aerobic exercise training on variability and heart rate kinetic during submaximal exercise after gastric bypass surgery randomized controlled trial, Disability and Rehabilitation, 2013. vol. 35, no. 4, pp. 334–342.

Souza E. C, Neto J. P. F, Grigoletto M. E. S. Functional Training And International Classification Of Functioning: An Approach. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. 2016, Volume 18. Nº 4. Páginas 493 – 497.

Stegen W. D, Calders P, Laethem C. V, Pattyn P. Physical Fitness in Morbidly Obese Patients: Effect of Gastric Bypass Surgery and Exercise Training Obes Surg. 2011. 21:61–70

Swift D. L, Johannsen N. M, Lavie C. J, Earnest C. P, Church T. S. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc.* 2014. v 56: 441–447.

Vasconcellos S. A. N, Gonçalves R. N, Monteiro I. L.; Pereira E. F. M. Uma Revisão Sobre Treino Concorrente. *Ensaio e Ciências: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, valinhos*, v. 12, 2008, n. 2, p. 17-33.

Viana F. P, Lorenzo A. C, Oliveira E. F, Resende S. M. Functional independence measure in daily life activities in elderly with encephalic vascular accident sequels in the Sagrada Família Gerontologic Complex of Goiani. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2008;11(1):17-28.

WHO. Obesity and overweight. 2003. In: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>. Acessado em 15 de setembro de 2015.

Wood A. P, Hills G. R, Hunter N. A. K, Nuala M. B. School of Human Movement Studies and Institute of Health and Biomedical Innovation, Queensland University of Technology, Brisbane, 2010. *Medicine & Science In Sports & Exercise.*

Woodlief T, Carnero L. E. A, Standley R. A, Distefano G, Anthony S. J, Dubis G. S, Jakicic J. M, Houmard J. A, Coen P. M, Goodpaster B. H. Dose Response of Exercise Training Following Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery: A Randomized Trial. *Obesity.* 2015. 23, 2418.

World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report Geneva,2008.Disponível em: ris://apps.who.int/ris/bistream/1065/44583/1/978924501491_eng.pdf. Acesso em 20 de agosto de 2016

Certificado

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado “Efeito de programas de exercícios na capacidade funcional de obesos mórbidos”, sob o protocolo *nº 19/2014*, da pesquisadora **Profa. Eli Maria Pazzianotto Forti** esta de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 12/12/2012, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – UNIMEP.

We certify that the research project with title **Effect of exercise program on the functional capacity of morbidly obese**”, protocol *nº 19/2014*, by Researcher **Profa. Eli Maria Pazzianotto Forti** is in agreement with the Resolution 466/12 from Conselho Nacional de Saúde/MS and was approved by the Ethical Committee in Research at the Methodist University of Piracicaba – UNIMEP.

Piracicaba, 29 de abril de 2014



Profa. Dra. Daniela Faleiros Bertelli Merino
Coordenadora CEP - UNIMEP

