



**Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto**  
**Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde**

---

**CÁSSIO GUSTAVO SANTANA GONÇALVES**

**Efeito do exercício físico sobre a composição corporal, postura e capacidade funcional de pacientes com linfedema secundário ao tratamento de câncer de mama.**

**São José do Rio Preto**  
**2019**

**Cássio Gustavo Santana Gonçalves**

**Efeito do exercício físico sobre a composição corporal, postura e capacidade funcional de pacientes com linfedema secundário ao tratamento de câncer de mama.**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto para obtenção do Título de Doutor no Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Eixo Temático: Medicina e Ciências Correlatas.

**Orientadora: Profa. Dra. Heloísa Cristina Caldas**

**São José do Rio Preto  
2019**

Gonçalves, Cássio Gustavo Santana

Efeito do exercício físico sobre a composição corporal, postura e capacidade funcional de pacientes com linfedema secundário ao tratamento de câncer de mama.

São José do Rio Preto, 2019

43 p.

Tese (Doutorado)-Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto-  
FAMERP

Eixo Temático: Medicina e Ciências Correlatas

Orientadora: Profa. Dra. Heloísa Cristina Caldas

1. Linfedema; 2. Câncer de Mama; 3. Mastectomia; 4. Exercício Físico.

**Cássio Gustavo Santana Gonçalves**

**Efeito do exercício físico sobre a composição corporal, postura e capacidade funcional de pacientes com linfedema secundário ao tratamento de câncer de mama.**

BANCA EXAMINADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente e Orientadora: Profa. Dra. Heloisa Cristina Caldas

2º Examinador: \_\_\_\_\_

3º Examinador: \_\_\_\_\_

4º Examinador: \_\_\_\_\_

5º Examinador: \_\_\_\_\_

Suplentes: \_\_\_\_\_

São José do Rio Preto, \_\_/\_\_/2019.

## SUMÁRIO

Dedicatória.....	i
Agradecimentos.....	ii
Epígrafe.....	iii
Lista de Figuras.....	iv
Lista de Tabelas.....	v
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	vi
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
<b>1. Introdução.....</b>	<b>02</b>
<b>2. Casuística e Métodos.....</b>	<b>06</b>
<b>3. Resultados.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Discussão.....</b>	<b>28</b>
<b>5. Conclusões.....</b>	<b>35</b>
<b>6. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>37</b>
<b>7. Anexos.....</b>	<b>44</b>

*A Deus por ter me dado a chance de conhecer as pessoas maravilhosas durante a vida;*

*A minha esposa Simone Stugui Gonçalves por toda a parceria e auxílio durante os meus estudos; com certeza não teria concluído esta fase sem seu apoio, principalmente, nos momentos que pensei em desistir;*

*Ao meus pais Moacir Gonçalves e Luz Marina Santana de Oliveira Gonçalves por todo apoio e esforço para que um dia eu conseguisse terminar meus estudos;*

*Ao meu irmão Rodrigo Santana Gonçalves pelo incentivo e companheirismo;*

*A Marisa Dequer (in memoriam), minha ex-diretora que sempre me incentivou a iniciar minha carreira acadêmica, não apenas me apoiando como efetuando o pagamento de minha inscrição no vestibular;*

*Ao meu amigo José Luis Falótico (in memoriam) sempre me apoiou e acreditou em meu potencial como docente.*

*Agradecimentos*

*Ao meu sensei, amigo e maior incentivador Lairton Cesar Secches Mansor, como profissional da educação física. Neste momento concluo algo que só iniciei por sua causa:*

*Agradeço a meu amigo Diego Destro Christofaro por sempre me incentivar academicamente, bem como me auxiliar nas dificuldades durante nosso mestrado:*

*Ao meu eterno orientador Manoel Carlos Spiguel Lima, sempre minha referência profissional:*

*Aos meus amigos do GPEMENE, por sempre me orientarem me auxiliando durante as dificuldades nas pesquisas:*

*Ao Coordenador Prof. Dr. Mario Abbud Filho, por não medir esforços para que eu concluísse minha tese:*

*A Profa. Dra. Heloisa Cristina Caldas, por aceitar me orientar e me auxiliar em todo processo de doutoramento com muita sabedoria.*

*Ao Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino por despertar em mim o amor pela pesquisa.*

*As pacientes da clínica Godoy pela participação em todas as etapas do estudo*

*“Escreva algo que valha a pena ler ou faça  
algo que valha a pena escrever”*

*(Benjamin Franklin)*



**Lista de Figuras**

<b>Figura 1.</b>	Momentos inicial e final do teste de agilidade (AGIL).....	09
<b>Figura 2.</b>	Momentos inicial e final do Teste de resistência de membros superiores (RMS) ..	11
<b>Figura 3.</b>	Momentos inicial e final do Teste de resistência de membros inferiores (RMI)....	12
<b>Figura 4.</b>	Referências ósseas do protocolo do software SAPO.....	14
<b>Figura 5.</b>	Comparação dos desvios posturais de alinhamento da cabeça entre os grupos estudados nos momentos de pré e pós-treinamentos.....	20
<b>Figura 6.</b>	Gráfico de correlação de Pearson entre os dados de delta de volumetria do linfedema mL) e alteração na altura dos acrômios em graus (°).....	21
<b>Figura 7.</b>	Resultado do teste de agilidade realizado nos momentos de pré e pós-treinamentos.....	23
<b>Figura 8.</b>	Resultado do teste de resistência de membros inferiores, sendo entre os momentos de pré e pós-treinamento em ambos os grupos.....	24
<b>Figura 9.</b>	Resultado da resistência muscular de membros superiores. Comparação entre os grupos nos diferentes momentos de avaliações.....	25
<b>Figura 10.</b>	Comparação da resistência muscular de membros superiores entre os hemicorpos na amostra avaliada nos momentos de pré e pós-treinamento.....	26
<b>Figura 11.</b>	Comparação da percepção subjetiva de esforço (PSE) entre os hemicorpos na amostra avaliada nos momentos de pré e pós-treinamento.....	27

**Lista de Tabelas**

<b>Tabela 1.</b>	Tabela de percepção subjetiva de esforço adaptada por Foster .....	13
<b>Tabela 2.</b>	Caracterização da amostra estudada no momento inicial das coletas dos dados.....	18
<b>Tabela 3.</b>	Delta de variação da avaliação da composição corporal entre os grupos da pesquisa nos momentos de pré e pós-treinamento.....	19

### **Lista de Abreviaturas e Símbolos**

ADM	Amplitude de movimento
AGIL	Teste de agilidade
GC	Grupo Controle
GM	Grupo de pacientes Mastectomizado
IMC	Índice de massa corporal
OMS	Organização Mundial da Saúde
PSE	Percepção subjetiva de esforço
RMI	Teste de resistência de membros inferiores
RMS	Teste de resistência de membros superiores
SAPO	<i>Software for Postural Evaluation</i>

**RESUMO**

**Introdução:** O linfedema secundário ao câncer de mama acarreta um processo de alterações funcionais, na composição e na postura corporal. No entanto há carência de estudos que tenham como enfoque analisar a influência do exercício físico na composição corporal, capacidade funcional e postura de mulheres idosas mastectomizadas. **Objetivo:** Avaliar o efeito do exercício físico funcional sobre a composição corporal, postura e capacidade funcional de mulheres mastectomizadas com linfedema. **Métodos:** Foram avaliadas 20 mulheres com idade entre 55 a 75 anos que apresentaram linfedema de membros superiores, pós-tratamento da mastectomia (GM) e 20 mulheres do grupo controle (GC) sem linfedema secundário ou história de câncer de mama. Foram realizadas avaliações da composição corporal, postural e capacidade funcional pré e pós-treinamento. **Resultados:** Nas variáveis antropométricas avaliadas antes do treinamento o grupo GM apresentou maior quantidade de gordura na região do tronco e quantidade de água extracelular comparada ao grupo GC. A postura corporal mostrou desvio no alinhamento lateral da cabeça em ambos os momentos do estudo no grupo GM. Houve uma correlação positiva entre a altura dos acrômios e linfedema nas pacientes do grupo GM ( $r^2 = 0,58$ ;  $p = 0,01$ ). Na capacidade funcional foi encontrado um aumento na agilidade apenas no grupo GC após a realização do treinamento. Não houve diferença significativa entre a Resistência Muscular para Membros Inferiores (RMI) e superiores (RMS) entre os grupos. Foi comparada também a RMS entre os hemicorpos mastectomizados e contralateral no grupo GM, mostrando uma melhora no hemicorpo contralateral pós-treinamento. Observamos uma maior percepção do esforço (PSE) no membro mastectomizados quando comparado ao contralateral. **Conclusão:** o treinamento físico no grupo GM pode resultar em benefícios

para mulheres mastectomizadas com melhoria no hemicorpo contralateral, no entanto não foi suficiente para melhoria dos parâmetros de composição corporal e postura corporal analisados.

**Palavras chaves:** Linfedema, Câncer de Mama, Mastectomia, Exercício Físico;

**ABSTRACT**

**Introduction:** Lymphedema secondary to breast cancer causes a process of functional changes in body composition and posture. However, there is a lack of studies that focus on analyzing the influence of physical exercise on body composition, functional capacity and posture of mastectomized elderly women. **Objective:** To evaluate the effect of functional physical exercise on body composition, posture and functional capacity of mastectomized women with lymphedema. **Methods:** Twenty women aged 55 to 75 years who had upper limb lymphedema, post-treatment mastectomy (GM) and 20 control women (CG) without secondary lymphedema or history of breast cancer were evaluated. Assessments of body composition, postural and functional capacity were performed before and after training. **Results:** In the anthropometric variables evaluated before training, the GM group presented higher fat in the trunk region and extracellular water compared to the CG group. Body posture showed deviation in lateral head alignment at both times of the study in the GM group. There was a positive correlation between acromial height and lymphedema in patients in the GM group ( $r^2 = 0.58$ ;  $p = 0.01$ ). Functional capacity was found to increase agility only in the CG group after training. There was no significant difference between Muscle Resistance for Lower (MRL) and Upper Limbs (MUL) between groups. We also compared the RMS between the mastectomized and contralateral hemibodies in the GM group, showing an improvement in the post-training contralateral hemibody. We observed a greater perception of exertion (SPE) in the mastectomized limb when compared to the contralateral one. **Conclusion:** Physical training in the GM group may result in benefits for mastectomized women with improvement in the contralateral

hemibody, but it was not sufficient to improve the body composition and body posture parameters analyzed.

**Keywords:** Lymphedema, Breast Cancer, Mastectomy, Physical Exercise;

# 1. INTRODUÇÃO

---



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 O Câncer de mama e o Linfedema

Em termos globais, excluindo-se os cânceres de pele não melanoma, o câncer de mama constitui-se no mais frequente tumor maligno entre as mulheres. Para o Brasil estimam-se 59,7 mil casos novos de câncer de mama, para 2019.<sup>1</sup>

O tratamento do câncer de mama avançou radicalmente nos últimos 30 anos e engloba várias modalidades como a cirurgia, radioterapia e as sistêmicas como a quimioterapia, hormonioterapia e tratamento com anticorpos.<sup>2</sup> A modalidade terapêutica mais utilizada para o câncer de mama é a abordagem cirúrgica podendo esta ser conservadora ou não conservadora e é chamada mastectomia.<sup>1</sup>

A mastectomia é considerada um tratamento agressivo e traumático para a mulher, uma vez que as mamas desempenham um importante papel em sua vida. Desde a puberdade até a idade adulta, elas representam feminilidade e maternidade, constituindo-se assim como o símbolo da identidade da mulher.<sup>3</sup> A mastectomia tem como objetivo o estadiamento do tumor, evitar a metástase e aumentar a sobrevida das pacientes. Essa cirurgia pode gerar um trauma no sistema linfático que é uma rede complexa de órgãos linfóides, linfonodos, ductos, tecidos, capilares e vasos que produzem e transportam a linfa dos tecidos para o sistema circulatório.<sup>4</sup>

O linfedema é caracterizado por quadro patológico crônico e progressivo resultante do acúmulo anormal de líquido rico em proteínas nos tecidos resultante da disfunção do sistema linfático, ocorrendo um desequilíbrio entre a formação de linfa e sua absorção no sistema linfático inicial.<sup>5,6</sup>

O aparecimento do Linfedema pode causar consequências físicas, como a dor na região afetada e inchaço, desta forma gerando a inutilização do membro. No entanto, além das consequências físicas, as pacientes podem apresentar redução na autoestima, bem como, a morbidez psicológica.<sup>7</sup>

Existem três fases do linfedema: fase I: apresenta-se com sulcos e é considerada reversível, a fase II que corresponde a uma fase mais avançada da fibrose, sem sulcos e irreversível e a fase III, que ocorre o endurecimento cartilaginoso, com consequências papilomatosas e com a hiperqueratose da pele o que raramente ocorre após tratamentos contra o câncer de mama.<sup>8</sup>

A incidência do linfedema nas pacientes submetidas à mastectomia em decorrência a neoplasia de mama ocorre em 20% a 30% com uma taxa de prevalência de 15% a 30%.<sup>9</sup> Os fatores de risco relacionados à sua instalação são: extensão da dissecação axilar do nódulo; radioterapia na axila e na fossa supraclavicular; quimioterapia; estadiamento avançado no momento do diagnóstico; diminuição da amplitude de movimento do ombro; obesidade; idade avançada; atraso no fechamento da ferida; infecções pós-operatórias; e recorrência de câncer nos gânglios linfáticos axilares.<sup>8</sup> O linfedema pode aparecer em qualquer época após a cirurgia, desde o pós-operatório imediato até alguns anos depois.<sup>10</sup>

Os sinais e sintomas associados ao linfedema são aumento do diâmetro do membro, tensionamento da pele com risco de rotura e infecção, rigidez e diminuição da amplitude de movimento (ADM) das articulações do membro acometido, distúrbios sensoriais na mão e uso reduzido do membro em tarefas funcionais.<sup>11</sup>

## 1.2 Reabilitação funcional pós-mastectomia

A mastectomia pode determinar complicações físicas, imediata ou tardiamente à cirurgia, tais como: limitação e diminuição de movimentos de ombro e braço, linfedema e variados graus de fibrose da articulação escapuloumeral.<sup>12</sup> A associação de terapias é recomendada no tratamento do linfedema, nas quais as principais formas de abordagem são a drenagem linfática manual e mecânica, bandagens, cuidados higiênicos, exercícios, atividades linfomiocinéticas e terapia medicamentosa.<sup>13-19</sup>

Alterações posturais após-mastectomia pode acarretar a transferência lateral de peso, principalmente em mulheres de mamas volumosas, podendo levar ao desalinhamento anormal da escápula e conseqüente assimetria do ombro. Dessa forma, determinadas compensações posturais podem ser geradas, como, a elevação do ombro do lado operado ou alterações da curvatura da coluna vertebral.<sup>12,20</sup>

A prática de exercícios físicos relacionados com a reabilitação pós-mastectomia são intervenções importantes na assistência pós-operatória à mulher, pois têm como finalidade prevenir ou minimizar o linfedema ou perda de mobilidade no ombro.<sup>21</sup>

Durante o processo de tratamento pós-cirúrgico, estudos evidenciam que tais pacientes apresentam durante avaliação da composição corporal um aumento da gordura abdominal. Este quadro pode representar um aumento no risco cardiovascular, bem como, complicações causadas por alterações lipídicas.<sup>22,23</sup>

Após o tratamento há relatos na literatura sobre modificações nos hábitos de vida.<sup>24</sup> Tais modificações podem surtir efeito na postura estática.<sup>25</sup> No entanto, são escassos os estudos que analisam a influência do tipo de procedimento cirúrgico sobre a postura corporal.

As pacientes além de passarem pelas modificações causadas pelo tratamento do câncer, sofrem com os efeitos deletérios do processo do envelhecimento, como a diminuição da força muscular, equilíbrio corporal, flexibilidade e agilidade. Desta forma torna-se necessária a manutenção da qualidade de vida, para que as mesmas consigam desempenhar as atividades da vida diária. Os efeitos da mastectomia somados às consequências do envelhecimento merecem serem objetos de estudos para que haja uma melhor compreensão sobre o processo de reabilitação como um processo multifatorial.<sup>26</sup>

O exercício físico realizado com enfoque nos movimentos funcionais pode promover alterações benéficas para idosas mastectomizadas pós-câncer de mama, podendo promover benefícios físicos, com uma metodologia de treinamento praticada em grupo e sem a utilização de materiais específicos durante a prática.

## **2. OBJETIVOS**

- 1) Avaliar o efeito do exercício físico funcional sobre a composição corporal, postura corporal e capacidade funcional de mulheres com linfedema pós-mastectomia;
- 2) Correlacionar os desvios posturais do alinhamento da cabeça e da altura dos acrômios com os a volumetria do linfedema nos membros superiores;
- 3) Comparar os resultados de percepção subjetiva de esforço durante os testes de capacidades funcionais no grupo mastectomizado.

## ***2. CASUÍSTICA E MÉTODOS***

---

## **2. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

### **2.1 Desenho do estudo e casuística**

O estudo foi conduzido em ensaio clínico randomizado prospectivo em mulheres mastectomizadas com linfedema secundário ao tratamento de câncer de mama na Clínica Godoy - São José do Rio Preto entre janeiro de 2014 a dezembro de 2015 com seguimento mínimo de um ano.

As voluntárias foram divididas em mulheres com idade entre 55 a 75 anos com linfedema pós-mastectomia (n= 20 - grupo mastectomizado - GM) e mulheres sem ter tido câncer de mama ou outro tipo de câncer e sem apresentar linfedema (n= 20 - grupo controle – GC). Os grupos foram pareados com relação à idade.

As mulheres de ambos os grupos foram submetidas à anamnese prévia, bioimpedância, avaliação postural e capacidade funcional.

### **2.2 Aprovação em Comissão de Ética em Pesquisa**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (CEP/FAMERP) sob nº 23771713.9.0000.5415 em conformidade com as normas vigentes para pesquisa envolvendo seres humanos (Anexo 1) e está de acordo com os valores éticos declarados na Declaração de Helsinki.<sup>27</sup>

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi obtido de todos pacientes antes da inclusão no estudo.

### **2.3 Critérios de inclusão**

Os critérios de inclusão foram: mulheres submetidas à mastectomia com esvaziamento ganglionar axilar, com idade entre 55 a 75 anos que apresentavam linfedema unilateral de membro superior. Para definir a presença ou não de linfedema foi considerada a diferença de 100 mL em relação ao membro contralateral.<sup>28</sup>

### **2.4. Avaliação**

A avaliação foi realizada no início do treinamento, e ao término de 10 meses de treinamento, incluindo:

#### **A. Avaliação clínica para diagnóstico do linfedema**

A volumetria dos membros superiores foi realizada, antes e após a intervenção, pela imersão do membro na coluna volumétrica, com água nivelada até o terço médio do braço e o líquido extravasado para fora da coluna foi mensurado para obtenção do volume do membro, sendo considerado linfedema o volume  $\geq$  que 100 mL em relação ao braço contralateral.<sup>28</sup>

#### **B. Composição corporal**

O peso e a altura das pacientes foram mensurados por meio de uma balança antropométrica mecânica da marca Filizola. Para a avaliação da composição corporal nas participantes foram realizadas a bioimpedância da marca *INBody S10* em decúbito dorsal e seguindo os padrões descritos pelo fabricante.<sup>29</sup> As avaliações foram realizadas no período

matutino com as pacientes em jejum. Não foi permitida a utilização de objetos metálicos como brincos, anéis, pulseiras ou relógios.<sup>30</sup>

### **C. Capacidade funcional**

A capacidade funcional foi realizada, por meio de testes de agilidade, resistência muscular de membros superiores e de membros inferiores.

Para a coleta dos dados foi destinado um dia para a aplicação de todos os testes. Os testes foram aplicados nos momentos de pré e pós-treinamento, assumindo um mesmo avaliador para cada teste.

## **2.5. Definições descrição dos testes**

### **A. Teste de Agilidade (AGIL)**

Foram seguidas as padronizações utilizadas por Rikli e Jones.<sup>31,32</sup> As participantes iniciaram o teste sentadas numa cadeira com os calcanhares apoiados no solo. Ao sinal sonoro de “pronto, já” a participante se levantou e caminhou o mais rápido possível, sem correr, contornando um cone a uma distância de 2,44 metros e retornando à posição inicial. O cronômetro foi acionado a partir do sinal do avaliador e, novamente, quando a participante se sentou totalmente na cadeira.

Após a demonstração, as participantes fizeram uma tentativa do teste para familiarizarem-se e logo após, foram realizadas duas tentativas. Sendo utilizado o melhor escore (tempo em segundos) para a pesquisa.





**Figura1.** Momentos inicial e final do teste de agilidade (AGIL). Fonte: modificado de Safons e Pereira<sup>33</sup>

### **B. Teste de Força e Resistência de Membros Superiores (RMS)**

De acordo com os procedimentos de Borges *et al.* a avaliação da resistência de força foi realizada utilizando um halter pesando 2 kg. A participante se sentou em uma cadeira sem braços, apoiando as costas no encosto da cadeira, com o tronco ereto, olhou para frente e com a planta dos pés completamente apoiadas no solo. O braço dominante permaneceu relaxado e estendido ao longo do corpo, enquanto a mão não dominante permaneceu apoiada sobre a coxa.<sup>34</sup>

O primeiro avaliador ficou posicionado ao lado do avaliado, colocando uma mão sobre o bíceps do mesmo e a outra suportou o halter que foi colocado na mão dominante do participante. O halter foi posicionado paralelamente ao solo com uma de suas extremidades voltadas para frente. Quando o segundo avaliador, responsável pelo cronômetro, sinalizou com “vai”, o participante contraiu o bíceps, realizando uma flexão do cotovelo até o antebraço tocar a mão do primeiro avaliador, que esteve posicionada no bíceps do avaliado. Quando esta prática de tentativa foi completada, o halter foi colocado no chão e 1 minuto de descanso foi permitido ao avaliado. Após este descanso, o teste foi

retomado, repetindo-se o mesmo procedimento, mas desta vez, o avaliado realizou o maior número de repetições no tempo de 30 segundos. O teste foi efetuado no membro não dominante, de modo que o resultado entre os braços pudesse ser efetuado.



**Figura 2.** Momentos inicial e final do teste de resistência de membros superiores (RMS).

Fonte: modificado de Safons e Pereira, 2007.<sup>33</sup>

### **C. Teste de Resistência Muscular para Membros Inferiores (RMI)**

O teste teve início com o avaliado posicionado de costas para uma cadeira, com seus braços cruzados à frente do tronco. Ao sinal do avaliador “pronto e vai” o avaliado deu início a uma flexão de joelhos, até que seu corpo entre em contato com a cadeira. Após o esse contato, foi efetuada uma extensão para que a posição inicial seja retomada. O teste teve duração de 30 segundos e foi estimulado para que os avaliados completem o maior número de repetições no tempo proposto.



**Figura 3.** Momentos inicial e final do Teste de resistência de membros inferiores (RMI).

Fonte: modificado de Safons e Pereira, 2007.<sup>33</sup>

#### **D. Percepção subjetiva de esforço**

Durante o procedimento de avaliação da capacidade funcional as participantes foram orientadas após a finalização dos testes reportarem na escala de percepção de esforço adaptada por Foster e colaboradores a assinalarem a sensação de esforço físico que fora realizada no teste em questão.<sup>35</sup> As participantes reportaram na escala numérica de 0-10 nos testes de RMS em ambos os membros testados (Tabela 1). A utilização da percepção subjetiva de esforço ocorreu 30 minutos após a realização dos testes.<sup>35</sup>

**Tabela 1.** Tabela de percepção subjetiva de esforço adaptada por Foster <sup>35</sup>

<b>Classificação</b>	<b>Descritor</b>
<b>0</b>	Repouso
<b>1</b>	Muito, muito fácil
<b>2</b>	Fácil
<b>3</b>	Moderado
<b>4</b>	Um pouco difícil
<b>5</b>	Difícil
<b>6</b>	-
<b>7</b>	Muito difícil
<b>8</b>	-
<b>9</b>	-
<b>10</b>	Máximo

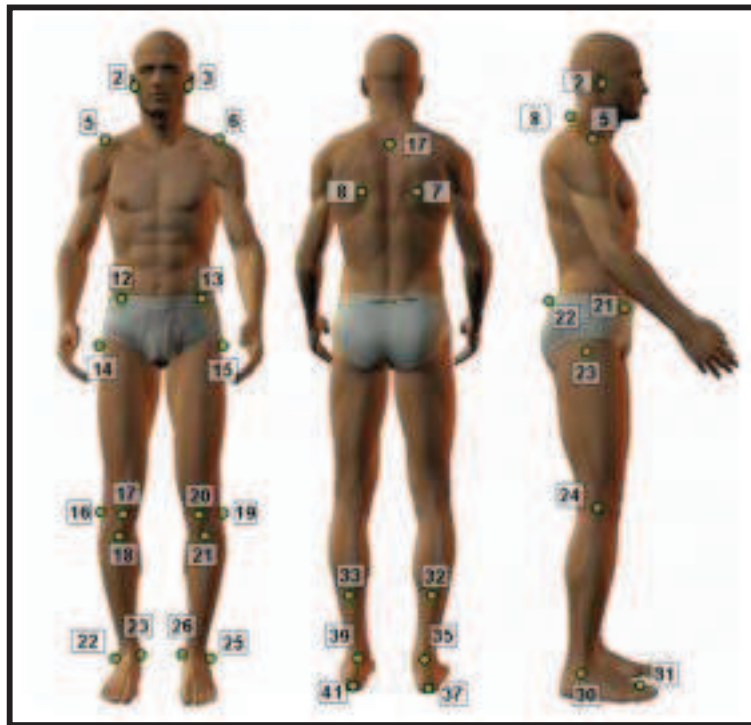
### **E. Avaliação postural**

Inicialmente, um fio de prumo foi fixado ao teto, onde foi marcada uma distância de um metro, para que o programa possa converter a distância real para *pixels*. Para a captura das imagens e posterior análise, foi utilizada uma máquina fotográfica digital (*Cyber-Shot – Sony*) posicionada sobre um tripé a uma distância de três metros e a uma altura da metade da altura de cada mulher.<sup>36</sup>

A análise postural foi realizada por meio de quatro protocolos: protocolo 1 ou de vista anterior, os protocolos 2 ou de vista lateral direita, 3 ou de vista lateral esquerda e o protocolo 4 ou de vista posterior.<sup>36,37</sup>

As imagens capturadas foram transferidas para o computador onde foram realizadas a digitalização, e análise das imagens através da fotogrametria computadorizada pelo programa *Software para Avaliação Postural (SAPO)* versão 0.67.<sup>36</sup> O programa SAPO é um aplicativo que, a partir de fotografias digitalizadas, permite a análise e mensuração de alterações biomecânicas encontradas em cada indivíduo analisado.

A padronização adotada na análise das fotos e posteriormente utilizada para os cálculos dos possíveis desvios posturais foram detalhadas na figura 4.



**Figura 4-** Referências ósseas do protocolo do software SAPO. Vista anterior (2, 3 tragus direito e esquerdo; 5, 6 acrômio direito e esquerdo; 12, 13 espinha ilíaca ântero-superior direita e esquerda; 14, 15 trocanter maior direito e esquerdo; 16, 19 projeção lateral da linha articular do joelho direito e esquerdo; 17, 20 centro da patela direita e esquerda; 18, 21 tuberosidade da tíbia direita e esquerda; 22, 25 maléolos laterais; 23, 26 maléolos mediais); posterior (7, 8 ângulo inferior da escápula direita e esquerda; 17 terceira vértebra torácica; 32, 33 ponto medial da perna, 35, 39 linha intermaleolar; 37, 41 tendão calcâneo bilateralmente); lateral (2 tragus; 8 sétima vértebra cervical; 5 acrômio; 21 espinha ilíaca Antero-superior; 22 espinha ilíaca póstero-superior; 23 trocanter maior; 24 projeção da

linha articular do joelho; 30 maléolo lateral; 31 região entre o segundo e o terceiro metatarso. Adaptado de Souza, *et al.* (2011) <sup>38</sup>

### **E. Treinamento**

O treinamento apresentou duração de 60 minutos e foi realizado com uma frequência de duas vezes semanais. Ao início foi realizado um aquecimento contendo movimentos para os grandes grupamentos musculares, tendo duração de 10 minutos.

O treinamento resistido foi realizado utilizando exercícios funcionais, sem a utilização de aparelhos ou halteres. Foram efetuados 10 exercícios quando realizado de forma unilateral foi realizado 15 repetições para cada hemicorpo.

Os movimentos realizados foram: Agachamento com peso corporal; flexão de quadril com joelho em extensão; flexão e extensão de joelhos; flexão e extensão de tornozelo; extensão de quadril; abdução de quadril; abdução de ombros; flexão e extensão de cotovelos e flexão de tronco.

Após o treinamento resistido foi realizada uma sessão de alongamentos, com duração de 10 minutos e com 12 movimentos com duração de 20 segundos em cada um dos movimentos.

### **2.6 Tamanho amostral**

O tamanho da amostra foi calculado baseado em estudos anteriores onde o desfecho foi o treinamento físico. Para um teste de duas *tailed* ( $\alpha$  0,05, poder = 0,95) cada grupo apresentou 20 pacientes.

## 2.7 Análise Estatística

Os dados foram expressos em média e desvio padrão ou erro padrão. Foi utilizado o teste *T de Student* para amostras independentes para comparar os resultados dos grupos no momento inicial. Para correlacionar as variáveis nos diferentes momentos do estudo, foi utilizado o teste de correlação de Pearson, adotando um erro alfa de 5%.

Foi utilizado o teste de esfericidade de *Maucly's*, quando o pressuposto foi atendido, fora utilizada a análise de variância ANOVA (2x2) com medidas repetidas, e posteriormente o Post-hoc de *Bonferroni* para detectar as diferenças.

Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico *SPSS 20.0* e para plotagem dos gráficos foi empregado o *Graphpad Prism 5.0* (San Diego, CA, EUA). O nível de significância estatística foi estabelecido em valor de  $p < 0,05$ .

## ***4. RESULTADOS***

---



## 4. RESULTADOS

### 4.1. Caracterização da amostra antes do treinamento e avaliação da composição corporal nos momentos pré e pós-treinamento

Todas as participantes tiveram os dados antropométricos avaliados para a caracterização da amostra antes do treinamento (Tabela 2). Nas variáveis avaliadas, a gordura corporal da região do tronco, foi significativamente maior no grupo mastectomizado (GM= 19,20 ± 0,48% vs. GC= 16,96 ± 2,22%;  $p= 0,039$ ), bem como a quantidade de água extracelular (GM= 11,80±0,24 kg vs. GC=10,49±1,21kg;  $p= 0,033$ ). Para as demais variáveis não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas.

**Tabela 2.** Caracterização da amostra estudada no momento inicial das coletas dos dados.

	GM	GC	Valor de $p$
Peso corporal (kg)	69,05 ± 2,29	66,53 ± 2,26	0,1
Idade (anos)	66,8 ± 3,68	63,58 ± 4,89	0,1
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	28,69 ± 3,26	29,09 ± 4,35	0,9
Gordura corporal (%)	32,00 ± 1,07	28,20 ± 6,25	0,3
Gordura no tronco (Kg)	19,20 ± 0,48	16,96 ± 2,22	<b>0,03</b>
Água extracelular (L)	11,80 ± 0,24	10,49 ± 1,21	<b>0,03</b>
Água intracelular (L)	18,60 ± 0,44	16,75 ± 2,26	0,07

GM: grupo mastectomizado; GC: grupo controle; IMC: Índice de massa corporal.

A variação da composição corporal das mulheres nos momentos de pré e pós-treinamento foi calculada a partir dos valores das variáveis pré-treinamento em relação aos valores das variáveis pós-treinamento (delta). O delta das variáveis analisadas foi semelhante entre os grupos GM e GC. A tabela 3 destaca os resultados encontrados em ambos os grupos.

**Tabela 3.** Delta de variação da avaliação da composição corporal entre os grupos da pesquisa nos momentos de pré e pós-treinamento. (Média e erro-padrão).

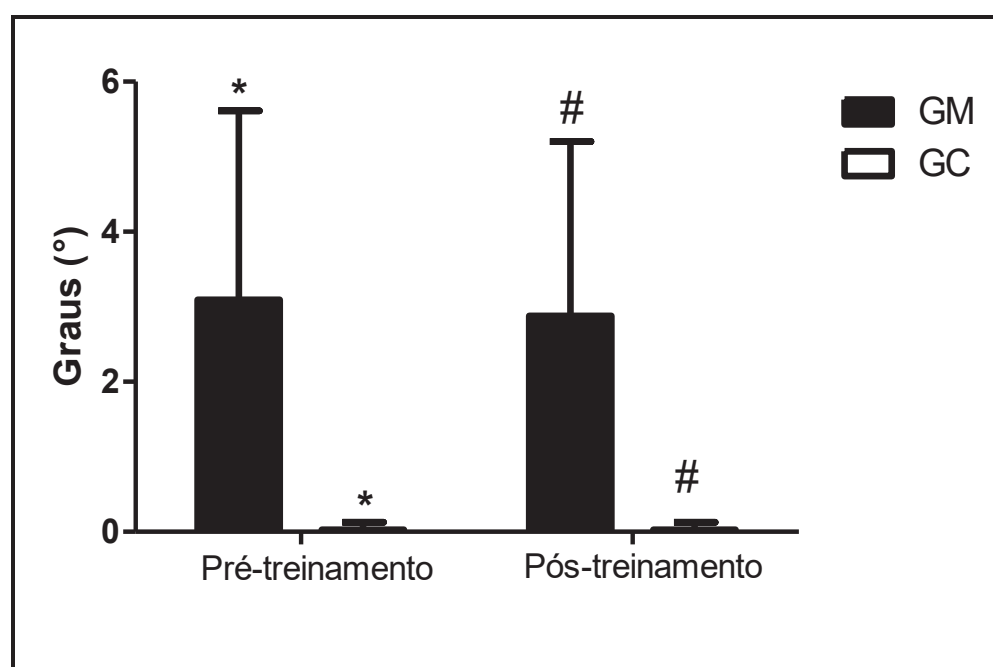
	GM	GC	Valor de <i>p</i>
Água intracelular (L)	0,4±0,04	0,38±0,81	0,83
Água extracelular (L)	0,3±0,04	0,12±0,44	0,63
Massa Proteica (Kg)	0,2±0,001	0,17±0,34	0,87
Mineral (Kg)	-0,02±0,02	0,03±0,12	0,67
Massa gorda (Kg)	-2,3±0,32	-0,12±1,55	0,37
Peso corporal (Kg)	-0,7±0,53	0,59±2,58	0,66
Massa magra (Kg)	0,4±0,02	0,5±1,48	0,90
Percentual de gordura (%)	-4,8±1,28	-0,53±2,02	0,07
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	-0,7±0,30	-0,07±0,87	0,64
Braço direito (Kg)	0,15±0,04	0,3±0,87	0,93
Braço esquerdo (Kg)	0,09±0,05	0,03±1,98	0,34
Gordura de tronco (Kg)	1±0,08	0,07±0,66	0,50

GM: grupo mastectomizado; GC: grupo controle; IMC: Índice de massa corporal.

### 4.3. Avaliação do treinamento sobre a postura corporal

A avaliação postural corporal foi avaliada em ambos os grupos no pré e pós-treinamento, sendo que não houve diferenças significativas entre os grupos GM e GC nas estruturas como joelho, quadril e tornozelo. No entanto, a avaliação mostrou diferença apenas nos desvios de alinhamento lateral da cabeça em ambos os momentos do estudo.

Considerando a visão anterior as alterações significativas relacionadas ao alinhamento da cabeça durante o pré-treinamento foram maiores no grupo GM quando comparados ao GC (GM=  $3,09 \pm 2,35^\circ$  vs. GC=  $0,02 \pm 0,1^\circ$ ;  $p= 0,02$ ), persistindo após a realização do treinamento (GM=  $2,87 \pm 2,32^\circ$  vs. GC=  $0,02 \pm 0,1^\circ$ ;  $p= 0,02$ ). Os dados podem ser evidenciados na figura 5.



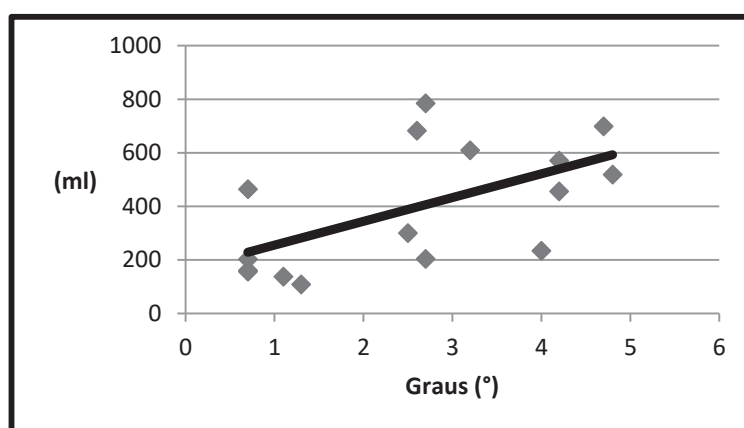
**Figura 5.** Comparação dos desvios posturais de alinhamento da cabeça entre os grupos estudados nos momentos de pré e pós-treinamentos. \*GM vs.GC ( $p= 0,02$ ); # GM vs.GC ( $p= 0,02$ ).

As alterações relacionadas à altura entre os acrômios foram semelhantes entre os grupos GM e GC no momento de pré-treinamento (GM=  $2,06 \pm 2,35$  vs. GC=  $1,92 \pm 1,30$ ;  $p=0,71$ ) e para o momento de pós-treinamento (GM=  $1,94 \pm 2,22$  vs. GC=  $1,68 \pm 1,23$ ;  $p=0,68$ ). Não houve diferença também na altura dos acrômios quando comparamos o grupo GM pré e pós-treinamento (GM pré-treinamento=  $2,06 \pm 2,35$  vs. GM pós-treinamento=  $1,94 \pm 2,22$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.4. Correlação entre postura corporal do grupo GM e linfedema

A análise de correlação foi realizada para identificar possível associação entre a volumetria do linfedema e alteração da postura corporal nas mulheres do grupo GM entre os hemicorpos mastectomizado e contralateral.

O delta de volumetria do linfedema correlacionou-se positivamente com a altura dos acrômios ( $r^2=0,58$ ;  $p=0,01$ ) (Figura 6).



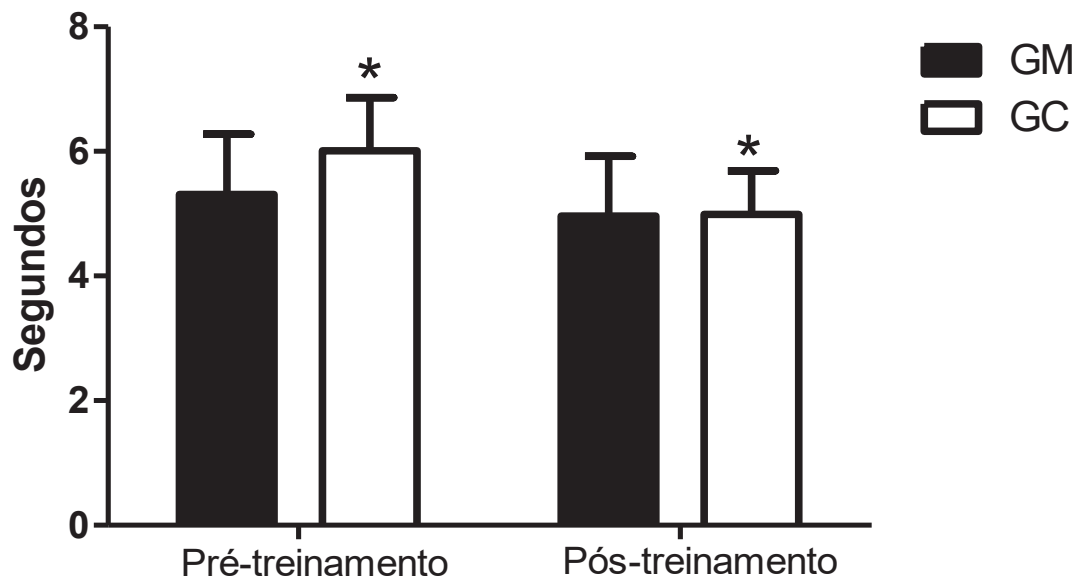
**Figura 6-** Gráfico de correlação de *Pearson* entre os dados de delta de volumetria do linfedema (mL) e alteração na altura dos acrômios em graus (°). Os valores encontrados foram de  $r^2=0,58$  na correlação, tendo um  $p=0,01$ .

Foi também analisada a possível correlação entre o alinhamento da cabeça e a volumetria do linfedema e os valores obtidos apresentaram valor de correlação de  $r^2= 0,23$ ;  $p= 0,62$ , não apresentando significância estatística.

#### **4.5. Resultados do treinamento sobre os testes de capacidade funcional**

##### **A. Teste de Agilidade (AGIL)**

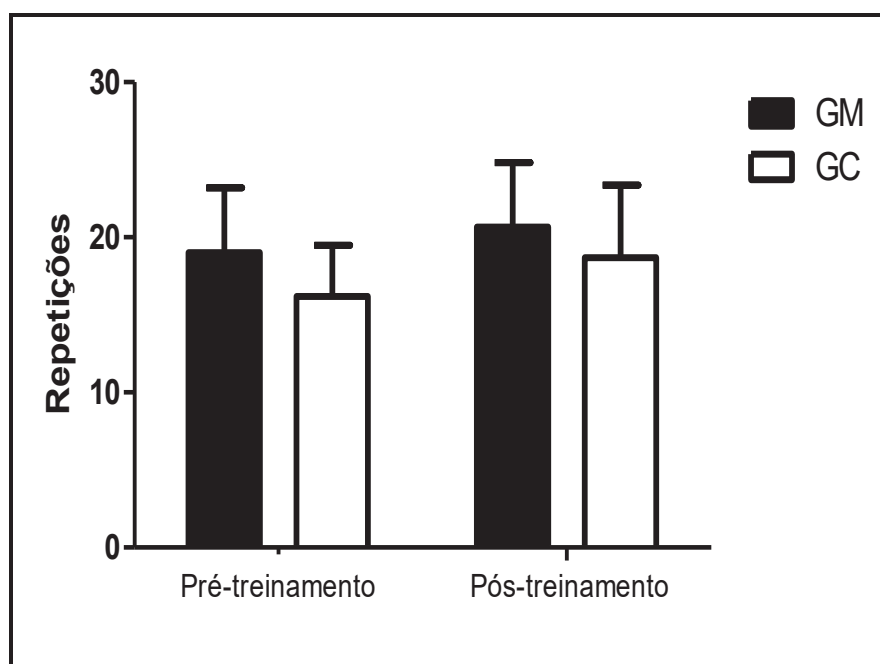
Após a realização dos testes de capacidade funcional, foi avaliada a agilidade entre os grupos nos diferentes momentos do estudo. O grupo GM não apresentou diferença significativa na agilidade pré e pós-treinamento (GM pré-treinamento=  $5,31 \pm 0,97$ seg vs. GM pós-treinamento=  $4,96 \pm 0,96$ seg;  $p= 0,09$ ) e entre o grupo GC. Os resultados mostraram que o grupo GC apresentou um aumento significativo da agilidade no momento pré-treinamento comparado com o pós-treinamento (GC pré-treinamento=  $6,01 \pm 0,85$ seg vs. GC pós-treinamento=  $4,99 \pm 0,70$ seg;  $p= 0,009$ ) evidenciando a realização do teste em menor tempo em comparação ao pré-treinamento. A figura 7 retrata o comportamento das mulheres durante o teste de agilidade.



**Figura 7.** Resultado do teste de agilidade realizado nos momentos de pré e pós-treinamentos. \* (GC pré-treinamento vs. pós-treinamento;  $p=0,009$ ).

#### **B. Teste de Resistência Muscular para Membros Inferiores (RMI)**

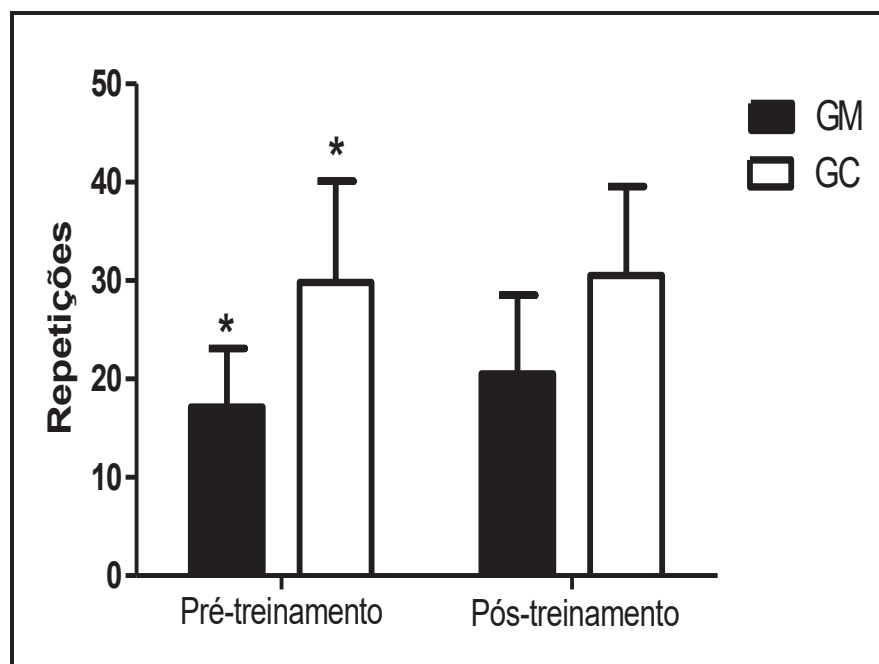
No teste de resistência muscular de membros inferiores as mulheres foram avaliadas nos diferentes momentos da pesquisa e não foram encontradas diferenças entre os grupos GM e GC nos momentos pré e pós-treinamento (Figura 8).



**Figura 8.** Resultado do teste de resistência de membros inferiores nos momentos de pré e pós-treino em ambos os grupos.

### C. Teste de Força e Resistência de Membros Superiores (RMS)

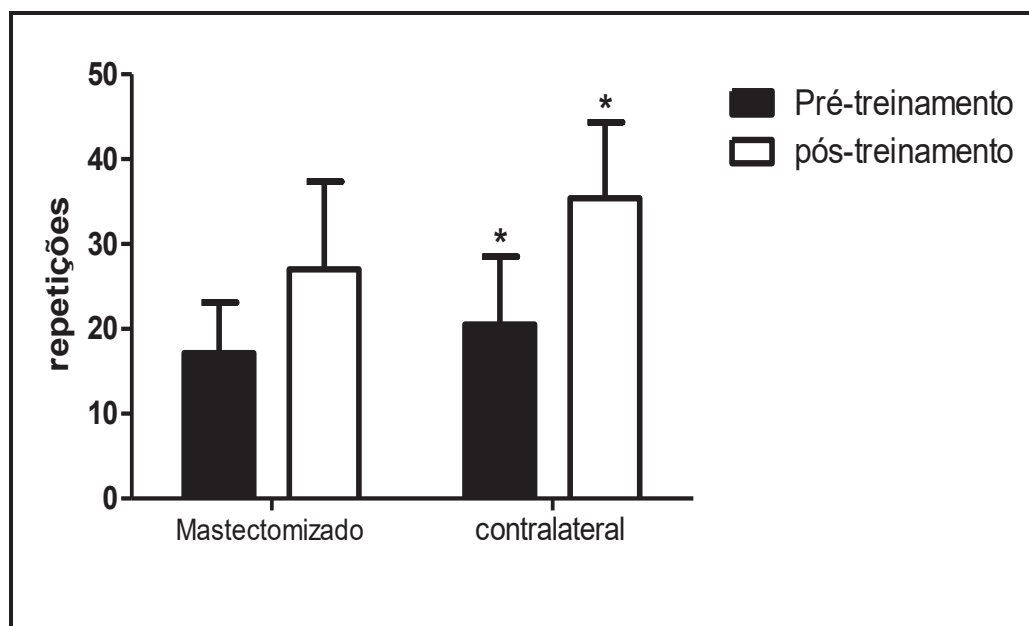
Para a avaliação da resistência muscular de membros superiores as mulheres foram avaliadas utilizando o membro dominante para a realização do teste. A resistência foi significativamente menor no grupo GM quando comparadas ao GC no momento de pré-treino ( $GM= 17,12 \pm 5,98$  vs.  $GC= 29,81 \pm 10,3$ ;  $p=0,0002$ ), contudo não houve diferença significativa entre os grupos no momento de pós-treino ( $GM= 20,5 \pm 8,01$  vs.  $GC= 30,5 \pm 9,06$ ;  $p= 0,46$ ) (Figura 9).



**Figura 9.** Resultado da resistência muscular de membros superiores. Comparação entre os grupos nos diferentes momentos de avaliações. \*GM vs. GC ( $p=0,0002$ ).

Foi comparada também a resistência muscular de membros superiores entre os hemicorpos mastectomizados e contralateral no grupo GM nos momentos de pré e pós-treinamento. Não houve diferença significativa entre a resistência dos hemicorpos no momento do pré-treinamento ( $p=0,06$ ), contudo, o hemicorpo sem mastectomia apresentou um aumento da resistência muscular de membros superiores, após a realização dos treinamentos ( $p=0,0003$ ) (Figura 10).



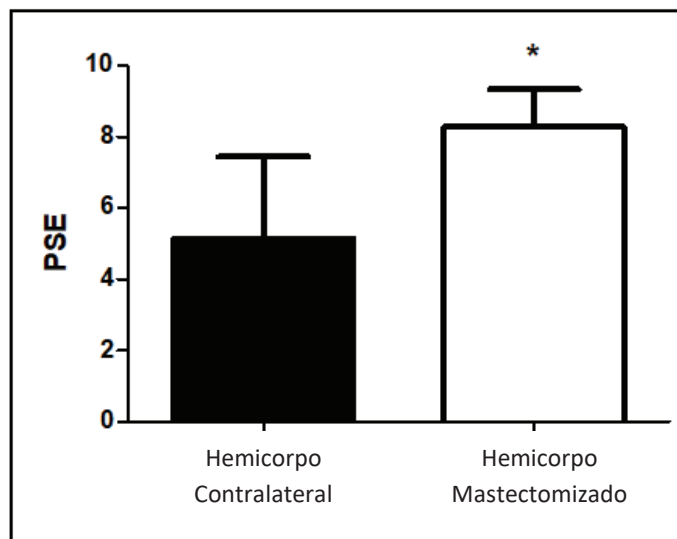


**Figura 10.** Comparação da resistência muscular de membros superiores entre os hemicorpos nas mulheres avaliada nos momentos de pré e pós-treinamento. \*Hemicorpo contralateral: pré-treinamento vs. pos-treinamento ( $p= 0,0002$ ).

#### 4.5 Resultados de percepção subjetiva de esforço durante os testes de capacidades funcionais no grupo GM

No teste de RMMS as mulheres do grupo GM avaliadas foram submetidas aos testes em ambos os hemicorpos, e foi utilizada a escala de percepção de esforço (PSE) para a avaliação após a realização dos testes nos diferentes momentos da pesquisa.

Os resultados mostraram uma superioridade na percepção do esforço no membro mastectomizado, quando comparado ao hemicorpo contralateral (hemicorpo mastectomizado=  $5,14 \pm 2,67$  vs. hemicorpo contralateral=  $8,28 \pm 1,25$ ;  $p=0,002$ ), desta forma, ressaltando a dificuldade em executar exercícios prolongados no hemicorpo mastectomizado (Figura 11).



**Figura 11.** Comparação da percepção subjetiva de esforço (PSE) entre os hemicorpos nas mulheres do grupo GM avaliadas nos momentos de pré e pós-treinamento. \*hemicorpo mastectomizado vs. hemicorpo contralateral ( $p= 0,0002$ ).

## ***5. DISCUSSÃO***

---

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Avaliação da composição corporal

A avaliação da composição corporal foi utilizada inicialmente para caracterizar a amostra, desta forma avaliando possíveis diferenças entre os grupos GM e GC antes da realização do treinamento. O grupo GM apresentou maior quantidade de água extracelular quando comparado com o grupo GC, tais dados corroboram com os estudos na literatura em que o aumento da água corporal em pacientes com câncer de mama parece estar atrelado a prevalência do linfedema no hemitorpo mastectomizado.<sup>42</sup>

Nas variáveis relacionadas à composição corporal avaliada pelo delta do pré e pós-treinamento obtido por meio da bioimpedância elétrica, as variáveis de água intracelular e extracelular, massa proteica, mineral, massa gorda, peso corporal, massa magra, percentual de gordura, braço direito, braço esquerdo, gordura de tronco e IMC não apresentaram diferenças entre os grupos, desta forma destacando a homogeneidade entre os grupos de mulheres mastectomizadas e grupo controle.

Os resultados na composição corporal da região do tronco se mostraram diferente entre os grupos, corroborando com o aumento da gordura corporal na região abdominal relatado em um estudo conduzido com 45 pacientes que passaram pelo tratamento de quimioterapia e foram submetidas à mastectomia. Segundo os autores tais alterações podem ser consideradas como consequências pós-tratamento do câncer de mama, em seu estudo o grupo apresentou circunferência abdominal de 130.54 cm<sup>2</sup> comparado ao grupo controle de 102.24 cm<sup>2</sup> ( $p=0.003$ ).<sup>39</sup> Os resultados corroboram com estudos que relatam não apenas o aumento do acúmulo de gordura na região abdominal, como também a obesidade em pacientes com câncer de mama, no entanto relata o aumento do número de câncer entre

pacientes com obesidade prévia a patologia, dessa forma ressaltando a importância da prevenção da obesidade.<sup>40,41</sup>

No presente estudo o programa de treinamento não foi suficiente para promover alterações significativas na composição corporal, principalmente relacionada à diminuição da gordura corporal. No entanto os resultados obtidos considerando o delta de variação entre os momentos do estudo apontam uma redução do percentual de gordura corporal (GM=  $-4,8 \pm 1,28\%$  vs. GC=  $-0,53 \pm 2,02\%$ ;  $p=0,07$ ), apesar da redução não ser estatisticamente significativa. Para que tais resultados de redução da gordura corporal fossem potencializados poderiam ser adotadas outras estratégias como o controle nutricional e o controle do gasto energético diário da amostra avaliada.

## 5.2 Postura corporal

A análise da postura corporal foi avaliada em ambos os grupos, no entanto não foram obtidos desvios classificados como significativos nas estruturas como joelhos, quadril e tornozelo. No entanto, a avaliação apontou desvios significativos apenas no alinhamento lateral da cabeça no grupo GM em ambos os momentos do estudo. O desvio não reduziu após o processo de treinamento em ambos os grupos. O grupo GM possivelmente não conseguiu tais reduções devido ao linfedema. O desvio postural de alteração no alinhamento de cabeça e delta na volumetria de braços não apresentando significância estatística. Desta forma o aumento do volume dos braços parece não influenciar no alinhamento da cabeça.

As mulheres do grupo GM (linfedema) apresentaram uma correlação entre a alteração dos acrômios e o volume do linfedema, demonstrando uma correlação significativa do aumento do linfedema com o aumento do desvio postural dos acrômios, corroborando assim que o desvio nos acrômios pode estar relacionado ao aumento do volume do braço mastectomizado.

Os resultados do presente estudo da postura corporal vão de encontro aos achados da literatura que também observaram redução dos desvios posturais em mulheres mastectomizadas, possivelmente outros treinamentos poderiam ter surtido mais efeito em ambos os grupos, uma vez que metodologias como *Pilates* podem apresentar resultados mais específicos para a postura corporal.<sup>43-46</sup>

### **5.3 Capacidade funcional**

#### **A. Agilidade**

A capacidade funcional foi avaliada em ambos os grupos e a agilidade foi uma das variáveis responsivas ao treinamento proposto somente no grupo GC; uma vez que o grupo apresentou maior agilidade no momento de pós-treinamento, desta forma possivelmente mais responsiva ao treinamento, evidenciando que os exercícios propostos pelo estudo foram eficazes. No entanto, no grupo GM não foi observada melhora na agilidade pós-treinamento. Gonçalves e colaboradores em um estudo de nove idosas mastectomizadas observou melhor agilidade após o treinamento resistido.<sup>47</sup>

## **B. RMS**

A avaliação da resistência muscular de membros superiores foi menor no pré-treinamento do grupo GM quando comparados com o GC. Evidenciando uma dificuldade na execução do movimento das pacientes mastectomizadas, contudo no momento pós-treino não houve melhora dessas pacientes.

Diferentemente de nosso estudo Farias e colaboradores avaliando a RMS em idosas mastectomizadas após oito semanas de treinamento resistido mostraram melhora na RMS.<sup>48</sup>

Quando analisamos a RMS entre os hemicorpos mastectomizado e contralateral em ambos os momentos do estudo observamos que o hemicorpo mastectomizado no pré como no pós-treinamento não houve melhora, contudo o hemicorpo contralateral melhorou após o exercício contribuindo para o equilíbrio fisiológico nas mulheres do grupo GM. Estudo realizado com treinamento sobre a resistência não verificaram diferenças entre os hemicorpos no músculo eretores da coluna, mesmo quando foi analisada a avaliação unilateral com e sem próteses mamárias.<sup>44</sup>

### **5.4 Correlação entre PSE e capacidade funcional**

A percepção subjetiva de esforço foi utilizada com objetivo de quantificar o esforço realizado no grupo GM em ambos os hemicorpos. Nosso estudo mostra uma maior percepção do esforço no membro mastectomizado quando comparado ao contralateral. Desta forma o aumento da percepção pode ser relacionado às consequências do procedimento cirúrgico, e o desuso do membro durante a realização das tarefas da vida diária. Sugere-se que a percepção subjetiva de esforço (PSE) possa ser utilizada como método de quantificação de intensidade de treinamento para mulheres mastectomizadas<sup>49</sup>.

## ***6. CONCLUSÃO***

---



## 6. CONCLUSÃO

Esse estudo permite concluir que:

1. O treinamento físico no grupo GM não apresenta benefícios nos parâmetros na composição e postura corporal;
2. Em relação à capacidade funcional, não houve melhora na agilidade do grupo GM pós-treinamento;
3. O treinamento melhorou a RMS no hemicorpo contralateral no grupo GM;
4. Houve correlação positiva entre a volumetria do linfedema e o alinhamento dos acrômios no grupo GM;
5. Os resultados da PSE entre os hemicorpos no grupo GM mostram aumento da PSE do esforço no membro mastectomizado quando comparado ao contralateral.

## ***7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

---

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional De Câncer José Alencar Gomes Da Silva. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2017.
2. Cecilio AP, Takakura ET, Jumes JJ, Dos Santos JW, Herrera AC, Victorino VJ, et al. Breast cancer in Brazil: epidemiology and treatment challenges. *Breast Cancer*. 2015; 7: 43–9.
3. Silva, LC (2008). Breast cancer and psychological suffering: Female-related aspects. *Psicologia em Estudo*, 13, 231-237.
4. Holloway CM, Easson A, Escallon J, Leong WL, Quan ML, Reedjik M, et al. Technology as a force for improved diagnosis and treatment of breast disease. *Can J Surg*. 2010; 53:268–77.
5. Godoy JMP, de Godoy MF. Godoy & Godoy technique in the treatment of lymphedema for under-privileged populations. *Int J Med Sci*. 2010; 15:68-71.
6. Ji RC. Lymphatic endothelial cells, lymphedematous lymphangiogenesis, and molecular control of edema formation. *Lymphat Res Biol*. 2008; 6:123-37.
7. Kayıran O, de La Cruz C, Tane K, Soran A. Lymphedema: From diagnosis to treatment. *Turk J Surg*. 2017; 33: 51-57.
8. Luz ND, Lima ACG. Recursos fisioterapêuticos em linfedema pós-mastectomia: uma revisão de literatura. *Fisioter. mov*. 2011; 24:191-200.
9. World Health Organization. Global cancers rates could increase by 50% to 15 million by 2020. Geneva, 2003.
10. Badger C, Preston N, Seers K, Mortimer P. Physical therapies for reducing and controlling lymphoedema of the limbs. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;(4):CD003141.

11. Leal NFB, Carrara SHHA, Vieira KF, Ferreira CHJ. Physiotherapy treatments for breast cancer-related lymphedema: a literature review. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2009; 17(5 ): 730-736.
12. Baraúna MA, Canto RST, Schulz E, Silva RAV, Silva CDC, Veras MTS, et al. Avaliação da amplitude de movimento do ombro em mulheres mastectomizadas pela biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Cancerol*. 2004; 50:27-31.
13. Morrell RM, Halyard MY, Schild SE, Ali MS, Gunderson LL, Pockaj BA. Breast cancer-related lymphedema. *Mayo Clin Proc*. 2005; 80:1480-4.
14. Godoy JMP, Godoy MFG, Braile DM. Lymph drainage in patients with joint mobility due to chronic ulcerated lesions. *Phlebology*. 2008;23(1):32-4.
15. Godoy JMP, Godoy MFG. Manual lymph drainage: a new concept. *J Vasc Br*. 2004; 03: 77-80.
16. de Godoy JM, Batigalia F, Godoy M de F. Preliminary evaluation of a new, more simplified physiotherapy technique for lymphatic drainage. *Lymphology*. 2002;35(2):91-3.
17. de Godoy JM, Torres CA, Godoy MF. Self-drainage lymphatic technique. *Angiology*. 2001; 52(8):573-4.
18. Wittlinger H, Wittlinger G. Textbook of Dr. Vodder's Manual Lymphatic Drainage. Brussels: HAUG, 1995. 124p.
19. Bordin NA, Godoy MFG, Godoy JMP. Mechanical lymphatic drainage in the treatment of arm lymphedema. *Indian Journal of Cancer*. 2009; 46(4):337-9.
20. Hanuszkiewicz J, Malicka I, Stefanska M, Barczyk K, Wozniowski M. Body posture and trunk muscle activity in women following treatment of breast cancer. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2011;13(1):45-57.

21. Damstra RJ, Partsch H. Compression therapy in breast cancer-related lymphedema: A randomized, controlled comparative study of relation between volume and interface pressure changes. *J Vasc Surg.* 2009 May;49(5):1256-63.
22. Schmitz KH, Ahmed RL, Troxel AB, Cheville A, Lewis-Grant L, Smith R, Bryan CJ, Williams-Smith CT, Chittams J. Weight lifting for women at risk for breast cancer-related lymphedema: a randomized trial. *JAMA.*2010;304:2699-705.
23. Godoy MFG, Oliani AH, Godoy JMP. Active exercises utilizing a facilitating device in the treatment of lymphedema resulting from breast cancer therapy. *GMS German Medical Science.* 2010; 8:1-4.
24. Melo MSI, Maia JN, Silva DAL, Carvalho CC. Avaliação Postural em Pacientes Submetidas à Mastectomia Radical Modificada por meio da Fotogrametria Computadorizada. *Revista Brasileira de Cancerologia.* 2011; 57(1):39-48.
25. Barginear MF, Muss H, Kimmick G, Owusu C, Mrozek E, Shahrokni A, Ballman K, and Hurria A. Breast cancer and aging: results of the U13 conference breast cancer panel. *Breast Cancer Res Treat.* 2014;146: 1–6.
26. Fusco D, Allocca E, Villani ER, Franza L, Laudisio A, Colloca G. An update in breast cancer management for elderly patients. *Transl Cancer Res* 2018;7(Suppl 3):S319-S328.
27. World Medical Association Declaration of Helsinki. Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. *JAMA* 1997; 277:925-6.
28. Armer J. The problem of post-breast cancer lymphedema: impact and measurement issues. *Development* 2007,134:635–646.

29. Cornish BH, Chapman B, Hirst C, Mirolo B, Bunce IH, Ward LC, et al. Early diagnosis of lymphedema using multiple frequency bioimpedance *Lymphology* 2001, 34: 2-11.
30. Heyward VH. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *JEP*. 2001;4:1-12.
31. Rikli RE Jones CJ. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community. In: Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. Champaign, v. 7, n. 2, p. 129 -81, 1999.
32. Rikli, RE, Jones, CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*. 2013,53:255-67 .
33. Safons, MP, Pereira, MM. Princípios metodológicos da atividade física para idosos. Brasília: CREF/DF – FEF/UnB/GEPAFI, 2007.
34. Borges LJ, et al. Teste de resistência de força de membros superiores para idosos: comparação entre halteres com pesos diferentes. *Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum*. 2008,10(3):261-265.
35. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*. 2001;15:109-15.
36. Sapo Portal do projeto Software para Avaliação Postural. [acesso em 2015 fev 8]. Disponível em:URL:<http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal>.
37. Batiston AP, Santiago SM. Fisioterapia e complicações físico-funcionais após tratamento cirúrgico do câncer de mama. *Fisioterapia e pesquisa* 2005; 12(3):30-5.

38. Souza, Juliana Alves et al. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2011;13(4):299-305.
39. de Godoy MFG, Buzato SE, Godoy, JMP. Bioimpedance to screen for abdominal fat in patients with breast cancer treatment-related lymphedema. *Breast Disease* 2016;36:73-76.
40. Freedman RJ, Aziz N, Albanes D, Hartman T, Danforth D, Hill S, Sebring N, Reynolds JC, Yanovski JA. Weight and body composition changes during and after adjuvant chemotherapy in women with breast cancer. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(5):2248-53.
41. Batiston AP, Santiago SM. Fisioterapia e complicações físico-funcionais após tratamento cirúrgico do câncer de mama. *Fisioterapia e pesquisa* 2005; 12(3):30-5.
42. Bevilaqua JLB, Kattan, MW, Changhong Y, Koifman S, Mattos IE, Koifman RJ, Bergmann A. Nomograms for predicting the risk of arm lymphedema after axillary dissection in breast cancer. *Ann Surg Oncol.* 2012;19(8):2580-9.
43. Jeong JH, Choi B, Chang SY, Kim EK, Kang E, Heo CY, Myung Y. The Effect of Immediate Breast Reconstruction on Thoracic Spine Alignment After Unilateral Mastectomy. *Clin Breast Cancer* 2018; 18(3):214-219.
44. Hojan K, Manikowska F. Can the Weight of an External Breast Prosthesis Influence Trunk Biomechanics during Functional Movement in Postmastectomy Women? *Biomed Res Int* 2017;9867694:1-9.

45. Eyigor S, Karapolat H, Yesil H, Uslu R, Durmaz B Effects of pilates exercises on functional capacity, flexibility, fatigue, depression and quality of life in female breast cancer patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010 ;46(4):481-7.
46. Espíndula RC, Nadas GB, Rosa MID, Foster C, Araújo FC, Grande AJ. Pilates for breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Rev Assoc Med Bras* (1992) 2017;63(11):1006-1012.
47. Gonçalves CGS, Nakamura FY, Polito MD, Gerage AM, Januario RSB, Nascimento MA, Farinatti PTV. *International SportMed Journal* 2014;15(12)50-61.
48. Farias JP, Póss WF, Faria LCP Elias, RGM. Efeito de oito semanas de treinamento funcional sobre a composição corporal e aptidão física de idosos. *Cinergis* 2015;16(3):194.
49. Viveiros L, et al. Monitoramento do treinamento no judô: comparação entre a intensidade da carga planejada pelo técnico e a intensidade percebida pelo atleta. *Rev Bras Med Esporte* 2011;17(4):266-269.



## **8. ANEXOS**

---

## **ANEXO 1- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

### **DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Efeito do exercício físico sobre a composição corporal, postura e capacidade funcional de pacientes com linfedema secundário ao tratamento de câncer de mama.

Pesquisador: Jose Maria Pereira de Godoy Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 23771713.9.0000.5415

Instituição Proponente: Vascular Laser Center S/C

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

### **DADOS DO PARECER**

Número do Parecer: 662.133 Data da Relatoria: 10/06/2014

#### **Apresentação do Projeto:**

Descreve na introdução que o linfedema é caracterizado como o acúmulo anormal de líquido rico em proteínas nos tecidos resultante da disfunção do sistema linfático, ocorrendo um desequilíbrio entre a formação de linfa e sua absorção no sistema linfático inicial. É uma das doenças que mais leva a desabilidade ao trabalho no mundo, entretanto observa-se uma carência de trabalhos clínicos em áreas específicas que suportam e orientem o tratamento. Sabe-se que o tratamento do câncer de mama tem como uma das principais complicações o desenvolvimento do linfedema e afeta centenas de mulheres em todo Brasil. A Organização Mundial da Saúde estima que ocorram mais de 1.050.000 casos novos por ano de câncer de mama em todo o mundo, o que o torna o câncer mais comum entre as mulheres. O desenvolvimento do linfedema pós-câncer mostra uma prevalência que varia até 50% com dissecação de linfonodos axilares. A associação de terapias é recomendada em seu tratamento, onde as principais formas de abordagem são a drenagem linfática manual e mecânica, bandagens, cuidados higiênicos, exercícios, atividades linfomiocinéticas e terapia medicamentosa. Pacientes que são submetidas ao tratamento podem levar uma vida normal. Alterações posturais podem ter origem pela limitação excessiva no hemicorpo que fora submetido ao tratamento. Normalmente após o procedimento cirúrgico do câncer de mama.