



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ- UNIFAP**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**LARISSA DE MAGALHÃES DOS SANTOS**

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA APTIDÃO FÍSICA DE MULHERES  
IDOSAS DA UNIVERSIDADE DA MATURIDADE DO AMAPÁ**

Macapá/ AP

2016

**LARISSA DE MAGALHÃES DOS SANTOS**

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA APTIDÃO FÍSICA DE MULHERES  
IDOSAS DA UNIVERSIDADE DA MATURIDADE DO AMAPÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Amapá, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Demilto Yamaguchi da Pureza

Macapá/ AP

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

613.7044

S237e Santos, Larissa de Magalhães dos.

Efeitos do treinamento funcional na aptidão física de mulheres idosas da Universidade da Maturidade do Amapá / Larissa de Magalhães dos Santos; orientador, Demito Yamaguchi da Pureza. – Macapá, 2016.  
72 f.

Dissertação (mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

LARISSA DE MAGALHÃES DOS SANTOS

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA APTIDÃO FÍSICA DE MULHERES  
IDOSAS DA UNIVERSIDADE DA MATURIDADE DO AMAPÁ**

Dissertação final, apresentado a  
Universidade Federal do Amapá como  
parte das exigências para a obtenção do  
título de Mestre em Ciências da Saúde.

Macapá, 07 de março de 2016.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Demilto Yamaguchi da Pureza

---

Prof. Dra. Anneli Mercedes Celis de Cárdenas

---

Prof. Dra. Mônica Silva Rodrigues de Oliveira

---

Prof. Dra Rosemary Ferreira de Andrade

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar os efeitos do treinamento funcional na aptidão física de mulheres idosas, na cidade de Macapá-AP. **Métodos:** A amostra contou com 27 mulheres regularmente matriculadas no projeto Universidade da Maturidade do Amapá (UMAP), com idade superior ou igual a 60 anos, sedentárias e independentes no desempenho das atividades instrumentais de vida diária. As voluntárias foram submetidas a um programa de treino funcional, realizado três vezes por semana, durante três meses. Ao final de cada mês de intervenção as voluntárias foram avaliadas através da bateria de testes de Rikli & Jones, bem como no 30º dia após o encerramento do programa. **Resultados:** Após doze semanas de treino funcional as idosas apresentaram um acréscimo de 113% ( $p < 0,01$ ) na força muscular de MMII, 95,16% ( $p < 0,01$ ) na força muscular de MMSS, 315,2% ( $p < 0,01$ ) na flexibilidade de MMII, 99,2% ( $p < 0,05$ ) na flexibilidade de MMSS; 34,4% ( $p < 0,01$ ) na mobilidade, e 191,8% ( $p < 0,01$ ) na capacidade aeróbia. Todavia, não foi observado mudanças significativas na composição corporal ( $p = 0,72$ ). Após um período de quatro semanas de destreino, as idosas apresentaram queda significativa das habilidades, principalmente: flexibilidade de membros superiores (245,16% ( $p < 0,01$ )) e mobilidade 18,37% ( $p < 0,0001$ ), não apresentando alteração significativa na composição corporal (0,28%,  $p < 0,72$ ). **Considerações finais:** Um programa de três meses de TF se mostrou capaz de alterar de forma significativamente positiva habilidades da aptidão física de idosas, como flexibilidade de membros superiores e membros inferiores, capacidade aeróbica, força muscular de MMSS e MMII, e mobilidade, podendo diminuir as repercussões negativas do envelhecimento sobre a independência das idosas. Todavia um período de quatro semanas foi suficiente para ocasionar decréscimos importantes nos ganhos feitos com o programa de TF, principalmente na flexibilidade de MMSS.

**Palavras-chave:** Treino Funcional. Idosas. Aptidão Física. UMAP

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate the effects of functional training in physical fitness of elderly women in the city of Macapá-AP. **Methods:** The sample included 27 women regularly enrolled in the project *Universidade da Maturidade do Amapá* (UMAP), older than or equal to 60 years, sedentary and independent in performing instrumental activities of daily living. The volunteers underwent a functional training program, performed three times a week during three months. At the end of every month of intervention, the volunteers were evaluated through a battery of Rikli & Jones tests, as well as on the 30th day after the end of the program. **Results:** After twelve weeks of functional training older showed an increase of 113% ( $p < 0.01$ ) in muscle strength of the lower limbs, 95.16% ( $p < 0.01$ ) in muscle strength of upper limbs, 315.2% ( $p < 0.01$ ) in the flexibility of lower limbs, 99.2% ( $p < 0.05$ ) in the flexibility of upper limbs; 34.4% ( $p < 0.01$ ) mobility, and 191.8% ( $p < 0.01$ ) in aerobic capacity. However, there was no significant changes in body composition ( $p = 0.72$ ). After a period of four weeks of detraining, the elderly showed a significant decline in skills, particularly: flexibility of upper limbs (245.16% ( $p < 0.01$ )) and mobility 18.37% ( $p < 0.0001$ ), no showing significant changes in body composition (0.28%,  $p < 0.72$ ). **Final thoughts:** A three month training program has been shown to change significantly positively skills of physical fitness of the elderly, such as flexibility of upper and lower limbs, aerobic capacity, muscle strength of upper and lower limbs, and mobility, which can reduce the aging of the negative repercussions on the independence of the elderly. However a 4 week period was sufficient to cause significant decreases in gains made on TF program, particularly in flexibility of the upper limbs.

**Keywords:** Functional training. Elderly. Physical fitness. UMAP

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) dos resultados do teste “sentar e levantar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones*, em diferentes momentos do protocolo de intervenção. 35
- Figura 2** - Comparações múltiplas intragrupos (Anova e teste Tukey) dos resultados do teste “flexão de antebraço” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones*, em diferentes momentos do protocolo de intervenção. 37
- Figura 3** - Comparações múltiplas intragrupos (Anova e teste Tukey) dos resultados do teste “sentar e alcançar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção. 38
- Figura 4** - Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) da amostra referente ao teste “peso e altura” através do cálculo do IMC da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção. 40
- Figura 5** - Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) da amostra referente ao teste “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção. 41
- Figura 6** - Comparações múltiplas intragrupos (teste Tukey) da amostra referente ao teste “alcançar atrás da costa” da bateria de testes de aptidão física de *Rikle & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção. 42
- Figura 7** – Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) da amostra referente ao teste “andar 6 min” da bateria de testes de *Rikle & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção. 44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Distribuição de frequência dos dados da avaliação clínica (ficha de anamnese) das participantes do estudo	33
<b>Tabela 2</b> – Distribuição de frequência da avaliação do desempenho das ABVD's – Índice de <i>Lowton- Brody</i> .	34
<b>Tabela 3</b> – Análise descritiva dos resultados do teste “sentar e levantar” da bateria de testes de aptidão física de <i>Rikli &amp; Jones</i> , com média, desvio padrão e normalidade dos dados.	34
<b>Tabela 4</b> – Análise descritiva dos resultados do teste “flexão de antebraço” da bateria de testes de aptidão física <i>Rikli &amp; Jones</i> , com média, desvio padrão e normalidade dos dados.	36
<b>Tabela 5</b> – Análise descritiva dos resultados do teste “sentar e alcançar”, em (cm), da bateria de testes de aptidão física de <i>Rikli &amp; Jones</i> , com média, desvio padrão e normalidade dos dados.	38
<b>Tabela 6</b> – Análise descritiva dos resultados do teste “peso e altura” através do cálculo do IMC da bateria de testes de aptidão física de <i>Rikli &amp; Jones</i> , com média, desvio padrão e normalidade dos dados.	39
<b>Tabela 7</b> – Análise descritiva dos resultados do teste “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar” da bateria de testes de aptidão física de <i>Rikli e Jones</i> , com média, desvio padrão e normalidade dos dados.	41
<b>Tabela 8</b> – Análise descritiva dos resultados do teste “alcançar atrás da costa” em (cm) da bateria de testes de aptidão física de <i>Rikli &amp; Jones</i> , com média, desvio padrão e normalidade dos dados.	42
<b>Tabela 9</b> – Análise descritiva dos resultados do teste “andar 6 min” da bateria de testes de aptidão física de <i>Rikli &amp; Jones</i> , com média, desvio padrão e normalidade dos dados.	44
<b>Tabela 10</b> – Análise das comparações intragrupo (teste t-Student pareado) dos resultados dos testes de aptidão física da bateria de testes de <i>Rikli e Jones</i> com média, desvio padrão, variação absoluta, variação percentual e p – valor.	45

## LISTA DE SIGLAS

A 6min	Andar 6 minutos
AAC	Alcançar atrás da costa
ABVD	Atividades básicas de vida diária
AIVD	Atividades instrumentais de vida diária
AS	Sentar e alcançar
ATP	Adenosina trifosfato
AVD'S	Atividades de vida diária
e	Erro amostral
FAB	Flexão de antebraços
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ilq	Intervalo interquartilício
IMC	Índice de massa corporal
md	Mediana
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
n	Tamanho da amostra
N	Tamanho do universo
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
p	Proporção de amostra que se espera encontrar
s	Desvio-padrão
SC 2,44	Sentar e caminhar
SL	Sentar e levantar
SW	Shapiro-Wilk
TCE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TF	Treinamento funcional
UMAP	Universidade da Maturidade do Amapá
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
VO <sub>2máx</sub>	Consumo máximo de oxigênio
x	Média
Z	Variável para chegar ao grau de confiança

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2 OBJETIVOS</b>	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	14
3.1 O ENVELHECIMENTO E SEUS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS	14
3.2 APTIDÃO FÍSICA E O ENVELHECIMENTO	15
<b>3.2.1 Força muscular</b>	16
<b>3.2.2 Flexibilidade</b>	17
<b>3.2.3 Mobilidade- Agilidade e equilíbrio dinâmico</b>	19
<b>3.2.4 Capacidade Aeróbica</b>	20
<b>3.2.5 Composição corporal</b>	22
3.3 ATIVIDADE FÍSICA E O ENVELHECIMENTO	23
3.4 TF	26
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	28
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	28
4.2 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO	28
4.3 LOCAL	28
4.4 AMOSTRA	29
4.5 CASUÍSTICA	29
4.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	29
<b>4.6.1 Programa de TF</b>	30
<b>4.6.2 Instrumentos de avaliação</b>	30
<b>4.6.3 Materiais de uso para o estudo</b>	31
4.7 ANÁLISE DOS DADOS	32
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	33
5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS	33
5.2 APTIDÃO FÍSICA	34
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	47
<b>REFERÊNCIAS</b>	48

<b>ANEXO A – CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO CEP</b>	59
<b>ANEXO B - ÍNDICE DE LAWTON-BRODY</b>	60
<b>ANEXO C- PROTOCOLO DOS TESTES DE APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DA BATERIA DE TESTES <i>DE RIKLI &amp; JONES</i></b>	61
<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	68
<b>APÊNDICE B – DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO</b>	70
<b>APÊNDICE C- FICHA DE ANAMNESE</b>	71
<b>APÊNDICE D - AVALIAÇÃO HEMODINÂMICA MENSAL</b>	72



## 1 INTRODUÇÃO

Envelhecer é um privilégio e uma das mais importantes conquistas sociais da humanidade, entretanto, este só pode ser realmente considerado uma conquista na medida em que se associa qualidade aos anos adicionais de vida. O crescimento da população idosa é hoje um fenômeno mundial, não só em países considerados desenvolvidos, mas também nos países mais pobres. Entretanto, envelhecer com qualidade de vida é privilégio de poucos (WHO, 2002; BOWLING; 2009, VERAS, 2009).

Nas últimas décadas, as investigações realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) têm demonstrado que a expectativa de vida da população brasileira vem aumentando significativamente de ano a ano. As projeções mais conservadoras indicam que em 2020 o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos, com um contingente superior a 30 milhões de pessoas; e em 2050, esse grupo etário deverá corresponder a cerca de 20% da população brasileira, levando a uma drástica mudança na pirâmide populacional do Brasil. Diante desta realidade inquestionável observa-se uma população cada vez mais envelhecida, o que desperta uma grande preocupação com a preservação da saúde e bem-estar global dessas pessoas, a fim de garantir-lhes não só uma sobrevida maior, mas também uma boa qualidade de vida, já que, envelhecer com qualidade e independência ainda é um grande desafio (BRASIL, 2006; CARVALHO e WONG, 2006; REIS *et. al.*, 2008).

O processo de envelhecimento fisiológico é conceituado, como senescência, e trata-se de um processo contínuo, que consiste em um declínio progressivo de todos os processos fisiológicos. Do ponto de vista funcional, a população de indivíduos idosos caracteriza-se, entre outros aspectos, por um decréscimo do sistema neuromuscular, representado pela diminuição de força e potência muscular; equilíbrio, e flexibilidade (CARVALHO FILHO, 1999; CALVO, 2006; ARAÚJO, 2000).

A perda da força e da potência muscular é atribuída maioritariamente à perda de massa muscular, seja pela atrofia ou pela redução do número de fibras musculares, e leva à diminuição na capacidade de promover torque articular rápido e necessário às atividades que requerem força moderada, e além de causar maior dependência do indivíduo, também facilita as quedas (JASEN, 2002; CARTER *et. al.*, 2000).

Assim como a força muscular, o equilíbrio, tanto estático como dinâmico diminui com o envelhecimento, sendo o seu declínio mais acentuado a partir da sexta década de vida. Os sistemas somatossensorial, visual e vestibular sofrem alterações, dificultando o *feedback* de informações nas vias ascendentes e descendentes, o que reduz as informações passadas aos centros de controle postural, de forma que os músculos efetores perdem a capacidade para responder apropriadamente aos distúrbios da estabilidade postural, que cursam com repercussão negativa na mobilidade, no equilíbrio, no controle postural e na autonomia funcional (DALEY; SPINK, 2000; GUERRA; MACIEL, 2005; GONÇALVES; GURJÃO; GOBBI, 2007).

Em relação à flexibilidade, a “elasticidade” dos tendões, ligamentos e cápsulas articulares diminuem com a idade devido a deficiência de colágeno, determinando que durante a vida ativa, adultos percam cerca de 8 – 10 cm de flexibilidade na região lombar e no quadril (CASAGRANDE, 2013).

Todas essas alterações, somadas às modificações da composição corporal e diminuição da capacidade aeróbia, resultam em redução da aptidão física, a qual representa a habilidade do corpo de adaptar-se às demandas do esforço físico e incluem resistência, força, flexibilidade e equilíbrio. Este comprometimento da aptidão física representa um fator de risco para quedas e perda da independência funcional e é preditiva de disfunção, diminuição da mobilidade e apresenta alta relação com mortalidade em idades avançadas, vindo a comprometer a qualidade de vida da pessoa que envelhece (ARAÚJO; ARAÚJO, 2000; CHEN; THOMPSON; ZHONG, 2007; GRIMBY, 1995).

A maioria dessas comorbidades e incapacidades, podem ser prevenidas, adiadas e, geralmente tratadas com abordagens adequadas, como a atividade física, a qual, diante das habituais descobertas científicas, é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como meios primordiais para a obtenção da qualidade do processo de envelhecimento populacional. A prática de atividades físicas, através de exercícios que possam recuperar ou manter a capacidade funcional, é fundamental para todo ser humano independente da fase de vida em que está vivendo, especialmente para os idosos. Diante disto, tem-se o TF como uma proposta diversificada, o qual se tornou, um dos métodos mais utilizados de treinamento para a melhora da saúde, da estética e do desempenho esportivo, e ainda pode ser utilizado como um programa de prevenção e/ou tratamento de lesões, reduzindo dores

musculares, melhorando o equilíbrio, e aumentando a potência muscular (NAVEGA; OISHI, 2007; ALVEZ, 2013; CAMPOS; CORAUCCI, 2004; BORGES; LAZARONI; SILVA, 2012; FRANCISCO; SANTOS e VIEIRA, 2012).

Apesar de seu destaque atualmente, diferentes são as metodologias que avaliam sua eficácia em idosos a nível nacional. Com isso surgiu o interesse de investigar o efeito do treinamento funcional (TF) na aptidão física de mulheres idosas, as quais compõe a maior parte da população idosa.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar os efeitos do TF na aptidão física de mulheres idosas na Universidade da Maturidade do Amapá (UMAP)

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o efeito do TF na força muscular e flexibilidade de mulheres idosas da UMAP;
- Verificar o efeito do TF na mobilidade física de mulheres idosas da UMAP;
- Examinar o efeito do TF na capacidade aeróbia e na composição corporal de mulheres idosas da UMAP.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 O ENVELHECIMENTO E SEUS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), é considerado idoso o indivíduo com idade igual ou superior a 60 anos em países em desenvolvimento e idade igual ou acima de 65 anos em países desenvolvidos (ONU, 1982).

O envelhecimento populacional representa hoje, um proeminente fenômeno mundial, constituído pelo crescimento elevado da população idosa com relação aos demais grupos etários. Esse processo de transição demográfica ocorreu de maneira diferente na população mundial, estando em diversas fases ao redor do mundo. O início aconteceu na Europa e como primeiro fator observou-se a queda da taxa de fecundidade no período da Revolução Industrial. Em contrapartida, o crescimento da expectativa de vida ocorreu de maneira lenta, sendo atribuído às melhores condições sociais e de saneamento básico (CAMARANO, 2002; NASRI, 2008).

No contexto nacional, o Brasil vivenciou um rápido processo de envelhecimento e isso ocorreu devido à significativa redução da taxa de fecundidade, bem como pelo aumento da longevidade dos brasileiros. Na década de 1960, a taxa de fecundidade era de 6,28 filhos por mulher, chegando a 1,90 filhos no ano de 2010, um decréscimo de aproximadamente 70%. No mesmo período, aumentou em 25 anos a expectativa de vida ao nascer, passando para 73,4 anos (IBGE, 2012; IBGE, 2010).

Tal fato vem sendo comprovado pelos últimos censos demográficos, os quais, apontam um crescimento acentuado da população idosa, tanto em termos absolutos quanto proporcionais. Isto se ratifica até mesmo com as projeções mais conservadoras, as quais indicam que, em 2020, o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos, com um contingente superior a 30 milhões de pessoas; e em 2050, esse grupo etário deverá corresponder a cerca de 20% da população brasileira, levando à uma drástica mudança na pirâmide populacional do Brasil, estimando-se, que existirão mais idosos que crianças abaixo de 15 anos, fenômeno esse nunca antes observado (IBGE, 2010; WONG; CARVALHO; PERPÉTUO, 2009; BRASIL, 2006).

Uma das características do envelhecimento populacional brasileiro é o aumento da proporção de mulheres à medida em que os idosos envelhecem. Nos anos 2000,

eram 81 homens para cada 100 mulheres, podendo chegar a 76 no ano de 2050. Nos idosos acima de 80 anos, a proporção é de quase duas mulheres para cada homem (WONG; CARVALHO; PERPÉTUO, 2009; MORAIS, 2007; LIPOSCKI, 2007).

O estado do Amapá, figura entre os menores índices de idosos no Brasil, fenômeno comum aos estados da região norte. No ano de 2010, a população estimada da capital Macapá era de 398.204 habitantes. O número de pessoas com 60 anos ou mais era de 20.411 habitantes, o que corresponde a um percentual de apenas 5,12%. A proporção de mulheres para cada homem é superior em todas as faixas etárias, correspondendo a 52,3% do total dos idosos entre 60 e 64 anos e alcançando índices de 73,5% da faixa acima dos 100 anos de idade (IBGE, 2010).

A OMS alerta para as dificuldades que tais modificações demográficas podem gerar para a saúde pública mundial, como exemplo o número dos indivíduos acometidos por alguma patologia crônica, havendo a necessidade de focar as ações de saúde para os cuidados primários e intensificar as atividades preventivas em saúde pública (OMS, 2006).

Paralelamente a esse processo de transição demográfica, o Brasil passa também por uma transição epidemiológica caracterizada pela diminuição da mortalidade por doenças transmissíveis, aumento da mortalidade por doenças não transmissíveis e por fatores externos, com deslocamento da carga de morbimortalidade dos grupos mais jovens para os mais idosos (NASRI, 2008; VERAS, 2009).

### 3.2 APTIDÃO FÍSICA E O ENVELHECIMENTO

A aptidão física é conceituada como uma capacidade funcional múltipla fundamental para realizar atividades que exijam empenho muscular, sendo caracterizada por um estado dinâmico de energia e vitalidade que permite a cada um a realização das tarefas diárias, laborais e de lazer sem fadiga excessiva, evitando o aparecimento das funções hipocinéticas. Assim, a aptidão física consiste em componentes que auxiliam na efetiva função do indivíduo na sociedade, servindo como a base para a concretização das atividades de vida diária (AVD's) e atividades laborais. Para isso, os componentes da aptidão física englobam diferentes dimensões, valorizando as variáveis fisiológicas como, força muscular, flexibilidade, mobilidade,

capacidade aeróbica e componentes da composição corporal (GUEDES; SILVA, 1996; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998; ARAÚJO; ARAÚJO, 2000; PINTO 2003).

### **3.2.1 Força muscular**

A força muscular é definida como a tensão ou torque produzido por um músculo ou um grupo muscular de forma a alterar seu comprimento e o ângulo articular, permitindo assim um movimento. Portanto, trata-se de uma capacidade condicional que desempenha um papel principal na execução de determinadas tarefas diárias como: levantar-se de uma cadeira, vestir-se, ir às compras ou participar em encontros sociais. Dessa forma, a força é a principal responsável pelo desempenho das AVD's e pelo grau de independência e autonomia do idoso. (MOURA, 2003, OKUMA apud MESQUITA, 2012; CAMPOS; CORAUCCI; BERTANI, 2010).

A força muscular máxima é alcançada por volta dos 30 anos, e mantém-se estável até à 5ª década de vida. A partir de então começa o seu declínio, ocorrendo dos 50 aos 70 anos uma perda de aproximadamente 15% de força muscular por década, e a partir dos 80 anos esta perda aumenta para 30% a cada década. Isto porque com o processo de envelhecimento, o sistema muscular transforma-se progressivamente, resultando em alterações musculares funcionais que contribuem para a diminuição da capacidade de realizar atividades diárias e elevam o risco de incapacitação física (CARVALHO; SOARES, 2004; ASSIS; RABELO, 2006).

Com o envelhecimento, a massa muscular diminui lenta e progressivamente, de forma a ser substituída paulatinamente por colágeno e gordura, havendo uma perda de aproximadamente 50% de massa muscular dos 20 aos 90 anos. Tal perda, é demonstrada, principalmente, pela diminuição da secção transversal dos músculos após os 30 anos, pela menor densidade muscular e pela atrofia muscular frente à perda gradativa e seletiva de fibras esqueléticas. Desta forma, o número total de fibras musculares no idoso é aproximadamente 20% menor do que no adulto, com declínio mais acentuado de fibras musculares do tipo II, as anaeróbicas e de contração rápida (FREITAS *et. al.*, 2002).

Esse declínio muscular idade-relacionada possui o nome de sarcopenia, e trata-se não somente da perda muscular, mas também da perda da força e da

velocidade de contração muscular associadas. Assim, a musculatura esquelética do idoso produz menos força e desenvolve suas funções mecânicas com lentidão, devido a diminuição da excitabilidade do músculo e da junção mioneural; relaxamento lento e aumento da fadiga (SALMITO, 2012; ADAMS, 2013).

A deterioração da força muscular começa com uma leve diminuição da força máxima das contrações musculares voluntárias e progride até uma redução mais acentuada. Essas alterações estão estreitamente ligadas às mudanças químicas que ocorrem no músculo durante o envelhecimento, especificamente no mecanismo de concentração de íons de sódio e potássio na fibra muscular. Um exemplo da diminuição da força muscular, pode ser observado na cintura pélvica e nos extensores dos quadris, que resulta em maior dificuldade para a impulsão e o levantar-se; assim como a diminuição da força da mão e do tríceps torna mais difícil o eventual uso de bengalas. Desta forma, a sarcopenia, progressivamente diminui a capacidade física do indivíduo, vindo a comprometer as atividades da vida diária e de relacionamento, já que aumenta o risco de quedas, levando assim a um estado de dependência cada vez maior (LOPES, 2009; BERNADI; LOPES; LOPES, 2008).

A diminuição da massa muscular e da força muscular tem consequências diretas sobre os níveis de força e resistência aeróbica. Esta redução mostra-se como um importante fator de contribuição para a redução da capacidade funcional no envelhecimento, pois dificulta a execução das AVD's e prepara os idosos para uma limitação funcional, a qual é a base para muitos dos processos patológicos associados ao aumento da morbidade e mortalidade (CARVALHO *et. al.*, 2003; SHEPHARD, 1997; BRILL *et. al.*,2000).

### **3.2.2 Flexibilidade**

A flexibilidade é definida como uma qualidade motriz que depende da elasticidade muscular e da mobilidade articular, expressa pela máxima amplitude de movimentos necessária para a perfeita execução de qualquer atividade física eletiva sem que ocorram lesões. Esta capacidade possibilita melhorar a qualidade do gesto motor tornando os movimentos mais belos e mais eficazes (ARAÚJO, 1983; ROMÃO, 2012).

Diante desta e outras definições da literatura, a flexibilidade pode ser classificada das seguintes formas: quanto ao número de articulações envolvidas, podendo ser geral ou específica; quanto à velocidade de movimento, podendo ser estática ou dinâmica; e quanto à força envolvida para atingir a amplitude de movimento, podendo ser ativa ou passiva (BADARO; SILVA; BECHE, 2007).

Independente da classificação, a flexibilidade atinge o seu auge entre os 13 e 15 anos de idade, sendo, uma das qualidades físicas que diminui rapidamente com a idade, se tornando mais evidente a partir dos 55 anos de idade (WEINECK, 2000; FARINATTI, 2008; CARVALHO *et. al.*, 2003).

A flexibilidade depende da resistência oferecida ao movimento articular pelos diferentes tecidos ou estruturas corporais, como a cápsula articular, músculos, tendões e pele. O avanço da idade leva a redução do conteúdo de água articular, aumento da espessura de tendões e fâscias musculares, encurtamento dos músculos, juntamente com alterações no sistema colágeno e elástico das cápsulas articulares. Além disso, com o envelhecimento, as cartilagens articulares sofrem menor poder de agregação de proteoglicanos aliados à menor resistência mecânica da cartilagem; e o colágeno adquire menor hidratação e maior afinidade com o cálcio, se tornando, mais rígida (MECAGNI *et. al.*, 2000; MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2001; ROSSI, 2008).

Desta forma ocorre enrijecimento das estruturas articulares, em conjunto com as transformações nas propriedades do músculo, o que pode levar a uma perda de em média 8 a 10 cm de flexibilidade na região lombar e no quadril, fora as perdas significativas no membro superior. Tal perda da flexibilidade em idosos acarreta consequências que comprometem o seu estilo de vida autônomo, visto que a flexibilidade é uma capacidade determinante na execução de atividades tão diversas como apertar ou pentear o cabelo, alcançar um objeto, escovar os dentes e levantar da cama (MATSUDO; MATSUDO; NETO, *et.al.*, 2001; REBELATTO; CALVO; OREJUELA; PORTILLO, 2006; COELHO, 2014).

A flexibilidade é tão importante para os idosos como a capacidade aeróbia, portanto, conservá-la é de suma importância para a aptidão física, a fim de manter um estilo de vida independente e continuar a participar de atividades que os próprios idosos valorizam. Viver um estilo de vida independente tem uma particular

importância, e é um pré-requisito para desfrutar de uma qualidade de vida positiva, e um bem-estar geral (ILANO; MANZ; OLIVEIRA, 2002).

### **3.2.3 Mobilidade- Agilidade e equilíbrio dinâmico**

A agilidade é necessária em muitas atividades rotineiras do idoso, como caminhar desviando de pessoas e obstáculos, locomoção com objetos e rápido deslocamento em casa para atender pessoas ou campainha. Assim, é importante que ela se mantenha em bons níveis para melhor qualidade de vida e prevenção de quedas, pois auxilia na mais fácil recuperação do equilíbrio (ZAGO; GOBBI, 2003).

O equilíbrio pode ser estático ou dinâmico. O equilíbrio estático é a manutenção de uma postura do corpo com um mínimo de oscilação. Já o dinâmico refere-se à manutenção da postura durante o desempenho de uma tarefa que tenda a perturbar a orientação corporal (SILVEIRA *et. al.*, 2006).

Esse processo, entretanto, é complexo e dependente da integração visual, da sensação vestibular e periférica, de informações centrais e respostas neuromusculares, especialmente da força muscular e tempo de reação. Com o envelhecimento, há declínio em todas as partes desses sistemas, resultando em quedas em 1/3 da população idosa a cada ano (OVERSTALL, 2003).

De acordo com estatísticas nacionais, 30% dos idosos brasileiros caem pelo menos uma vez ao ano e esse percentual aumenta à medida em que a idade avança. Cerca de 32% dos idosos entre 65 e 74 anos, 35% aos 75 anos e 51% acima dos 85 anos. Tais quedas acontecem mais com mulheres do que com homens dentro de uma mesma faixa etária e os idosos independentes em suas AVD's têm uma chance 14 vezes menor de cair do que um indivíduo da mesma idade que seja dependente na realização de tarefas (PEREIRA *et. al.*, 2001).

Isso acontece, pois, com o passar dos anos, ocorre a diminuição da eficiência dos sistemas sensoriais (vestibular, visual e somatossensorial), que quando associada à menor capacidade de selecionar estímulos sensoriais de grande relevância, pode ocasionar aumento da oscilação corporal e desequilíbrio em idosos, o que aumenta o índice de quedas (FREITAS JUNIOR; BARELA, 2006).

Nos sistemas sensoriais, ocorre um significativo declínio funcional, com deterioração da função visual, redução da velocidade de condução da informação

vibratória, menor sensação cutânea, redução em número dos corpúsculos de Pacini, Merkel e Meissner, além do número e tamanho dos neurônios vestibulares. Como a agilidade está diretamente relacionada com outras capacidades físicas como força muscular, flexibilidade e velocidade, que sofrem declínio com o avançar da idade, provavelmente está também tendendo a acompanhar este declínio (SPIRDUSO; FRANCIS; MACRAE, 2005; ZAGGO; GOBI, 2003).

O controle postural, a estabilidade nos movimentos voluntários e a rapidez na resposta a perturbações externas são elementos imprescindíveis para a manutenção do equilíbrio. Manter o controle postural é uma tarefa complexa, pois precisa que haja integração dos sistemas sensorial, nervoso e musculoesquelético, fazendo com que o centro de massa corporal esteja dentro de uma base de suporte que mantenha os limites de estabilidade (MIYAMOTO *et. al.*, 2004; LIMA *et. al.*, 2001).

Existem relatos na literatura que demonstram que o aumento do sedentarismo é fator de piora do declínio da capacidade funcional do ser humano e que praticar exercícios físicos regularmente auxilia na reversibilidade parcial, manutenção e diminuição da taxa de declínio da mesma, contribuindo para um envelhecimento mais saudável o que se caracteriza, dentre outros aspectos, por menor risco de morbidade, mortalidade e menor índice de quedas (RUBENSTEIN, 2006; GARDNER; ROBERTSON; CAMPBELL, 2000; KHAN *et. al.*, 2001; FERREIRA; GOBBI, 2003; BERK; HUBERT; FRIES, 2006).

### **3.2.4 Capacidade Aeróbica**

O envelhecimento envolve um conjunto de modificações complexas, que resulta na diminuição das funções e respostas fisiológicas, que se acentuam a partir da terceira década de vida, havendo um declínio gradual da capacidade funcional. Essa velocidade de mudanças depende de diversos fatores, como genética, hábitos de vida e condições de saúde do indivíduo (LEITE *et. al.*, 2008).

Com o passar dos anos, além da redução da capacidade do sistema musculoesquelético, com diminuição da massa e força muscular, ocorrem modificações no cardiopulmonar, como a menor capacidade aeróbica, que quando associada aos menores níveis de atividade física podem levar a modificações nos padrões de marcha e equilíbrio, o que aumenta a predisposição a quedas e ocasiona

o comprometimento da capacidade funcional do indivíduo (EVANS *et. al.*, 2010; GOLDSPINK, 2005; CHIEN; KUO; WU, 2010).

O declínio das funções do sistema cardiorrespiratório está intimamente relacionado com a redução da capacidade aeróbica máxima, que se expressa geralmente pelo  $VO_{2Máx}$ . A aptidão aeróbica declina após os 40 anos de idade inclusive em indivíduos saudáveis e que praticam atividades físicas, porém se acentua a partir dos 60 anos. Tal diminuição está relacionada com a redução do débito cardíaco máximo e da diferença arteriovenosa de oxigênio, que também caem com o envelhecimento (HOLLENBERG *et. al.*, 2006; FLEG *et. al.*, 2005; WEISS *et. al.*, 2006).

A queda na capacidade aeróbica está relacionada com alterações do sistema cardiovascular, podendo ser observada pela redução da frequência cardíaca máxima a ser atingida em uma determinada tarefa, bem como pelo incremento da frequência cardíaca de repouso. O envelhecer leva a modificações da reserva funcional e isto limita o desempenho de atividades físicas e reduz a capacidade de tolerância em situações de grande demanda (CANDELORO; CAROMANO, 2007).

As alterações fisiológicas que ocorrem com o envelhecimento e que determinam limitações na realização de atividade física pelo idoso são: diminuição da capacidade aeróbica, aumentando a percepção do esforço físico; alteração no relaxamento diastólico, levando a dispneia relacionada ao exercício; e a diminuição da complacência pulmonar, aumentando a sensação de esforço necessário para o desempenho da tarefa física (GAVINA; GRESPAN; BORGES, 2007).

Estudos sugerem que a pessoa idosa pode realizar exercícios de maneira semelhante aos jovens, o que significa que o condicionamento físico pode maximizar funções que são diminuídas com o passar do tempo, resultando em melhora da eficiência cardiopulmonar e níveis de cálcio ósseo. (MIRANDA; RABELO, 2006; GAVINA; GRESPAN; BORGES, 2007)

Vale ressaltar que a inatividade física aumenta o descondicionamento do idoso, reduzindo a sua independência e favorecendo o surgimento de quadros depressivos e outras patologias (MIRANDA; RABELO, 2006; GAVINA; GRESPAN; BORGES, 2007).

A prática regular de atividade física é descrita como excelente meio de redução da degeneração provocada pelo envelhecimento, na amplitude dos seus domínios físico, psicológico e social (TRIBESS; VIRTUOSO JÚNIOR, 2005).

### 3.2.5 Composição corporal

Uma das alterações mais evidentes que ocorre com o avanço da idade é a mudança nas dimensões corporais, como composição corporal, estatura e peso (MACHADO, 2007).

Com o passar dos anos a estatura diminui devido a compressão vertebral, estreitamento dos discos intervertebrais e cifose natural do envelhecimento. Esse processo parece ser mais rápido nas mulheres do que nos homens, devido especialmente, a maior prevalência de osteoporose após a menopausa (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2000).

Outra alteração da estrutura corporal é o incremento do peso corporal que, geralmente começa em torno dos 45 a 50 anos, estabilizando-se por volta dos 70 anos, quando este começa a declinar até os 80. Esta alteração no peso corporal é caracterizada como um fenômeno multifatorial que envolve mudanças nos neurotransmissores e fatores hormonais, padrões alimentares, meio-ambiente, acondicionamento dos alimentos, imagem corporal, além de diferenças bioquímicas relacionadas à taxa metabólica de repouso, à termogênese de indução dietética, ao nível de atividade espontânea. A temperatura corporal basal, aos níveis celulares de ATP, lipoproteína lípase e outras enzimas, bem como ao tecido adiposo marrom metabolicamente ativo também contribui para a ocorrência de tal (FERREIRA, 2003, MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2000).

O ganho no peso corporal e o acúmulo da gordura corporal parecem resultar de um padrão programado geneticamente, de mudanças na dieta e no nível de atividade física, relacionados com a idade ou a uma interação entre esses fatores. Esse ganho de peso ocorre ao passo que, concomitantemente, a massa isenta de gordura diminui, de forma que ocorre uma redistribuição da gordura corporal dos membros para o tronco, tornando-se, portanto, mais centralizada, e com maior acúmulo de gordura na região superior do corpo, em relação à inferior. Isto porque ocorre um aumento de gordura intramuscular e visceral, na região abdominal (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2000; FIATARONE-SINGH, 1998; WILMORE; COSTILL, 2006).

Tais mudanças no peso e na estatura ocasionam modificações no índice de massa corporal (IMC), o qual atinge seu valor máximo na população masculina por volta dos 45 a 49 anos, e na população feminina por volta dos 60 a 70 anos; o que

indica que as mulheres continuam aumentando seu peso em relação à estatura, por 20 anos mais, depois dos homens terem estabilizado o seu valor (SPIRDUSO, 1995).

A importância do IMC no processo de envelhecimento deve-se ao fato de que valores acima da normalidade estão relacionados com incremento da mortalidade, por doenças cardiovasculares e diabetes, enquanto que índices abaixo estão relacionados com aumento da mortalidade por câncer, doenças respiratórias e infecciosas. Da mesma forma, o peso abaixo do ideal está associado à depressão, úlceras, fratura do quadril, disfunção imune, aumento da susceptibilidade de doenças infecciosas, prolongado período de recuperação de doenças e hospitalizações, exacerbação de doenças crônicas e alteração na capacidade funcional (FIATARONE-SINGH, 1998).

Outra mudança importante na composição corporal é a perda da massa mineral óssea, a qual começa no homem por volta dos 50-60 anos com uma taxa de 0,3% ao ano e na mulher mais precocemente a uma taxa de 1% ao ano dos 45 aos 75 anos. Uma mulher aparentemente saudável apresenta, por volta dos 70 anos, uma diminuição de 20% na densidade mineral óssea vertebral e de 25-40% no colo do fêmur e região trocantérica, enquanto que o homem na mesma idade diminui em 3% a densidade óssea vertebral e em 20-30% a densidade do fêmur. Entretanto, essa perda está relacionada não somente ao o envelhecimento mas também à genética, estado hormonal, nutricional e nível de atividade física do indivíduo, bem como (MATSUDO, 1997; MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2001).

### 3.3 ATIVIDADE FÍSICA E O ENVELHECIMENTO

Um dos fatores imprescindíveis para a manutenção da saúde do homem é o estilo de vida adotado pelo indivíduo, que engloba o conjunto de ações realizadas no seu dia a dia: hábitos alimentares, consumo de drogas, prática de atividades físicas regularmente e outros fatores, que podem ser modificados. A realização de atividades físicas é tida ainda, como um importante fator na promoção da saúde e minimização de fatores de risco (OMS, 2006).

O processo do envelhecimento, quando somado aos níveis de inatividade física acelera o decréscimo das capacidades motoras, uma vez que, ao limitar-se fisicamente, o idoso acelera o processo de perdas de fibras musculares por diminuição

de estímulos cerebrais aos grandes grupos musculares. Além disso, a inatividade física gera no idoso a diminuição de sua autoconfiança e medo em executar tarefas do dia a dia, havendo desta forma o decréscimo de sua capacidade funcional como perda da força muscular, flexibilidade, equilíbrio e velocidades (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2001; ALVES *et. al.*, 2004; PERRACINI; RAMOS, 2002).

Todos esses eventos interferem diretamente, de modo negativo, na realização das AVD's, uma vez que, para realiza-las com eficiência, autonomia e independência, o idoso necessita de bons níveis de capacidade funcional. Logo, o processo de independência funcional requer um combate direto ao decréscimo dos níveis de força muscular, equilíbrio, flexibilidade, resistência cardiovascular e motivação que só podem ser alcançados se o idoso estiver inserido na prática de atividade física regular (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2001; WILMORE; COSTILL, 2006).

A atividade física é descrita como todo movimento corporal produzido por músculos esqueléticos que resulte em gasto calórico acima do basal. Tal atividade física está apoiada em vários fundamentos científicos, e é vista como indicador de qualidade de vida em todas as faixas etárias de caráter saudáveis ou comprometidos, tendo forte associação entre qualidades físicas e habilidades. Esta associação se torna possível, mais precisamente, graças ao exercício físico, subcategoria da atividade física que é planejada, estruturada e repetitiva, resultando na melhora ou manutenção de uma ou mais variáveis da aptidão física. (MATSUDO; MATSUDO; NETO, 2001)

Os exercícios se forem bem conduzidos, favorecem os diversos aspectos físicos, como: composição corpórea, desempenho cardiovascular, perfil lipídico, desempenho respiratório, desempenho osteomuscular e articular. Na composição corpórea auxilia no aumento da massa magra e redução a massa gordurosa, pois, ajuda na queima de calorias, contribuindo para redução do peso; no aparelho cardiovascular central e periférico contribui no aumento da capacidade do coração e das veias para bombear sangue; no perfil lipídico auxilia na redução do LDL colesterol e triglicerídeos e aumento do HDL colesterol, que tem efeito protetor sobre a parede arterial; no aparelho respiratório atua na melhora de sua performance; além disso contribui no aumento da massa muscular, prevenção de quedas, melhora do equilíbrio, da força muscular, da mobilidade articular, da massa óssea e da coordenação motora, melhora da imagem corporal e ajuda o idoso a ter autoconfiança.

As atividades físicas estimulam o crescimento, e o fortalecimento dos músculos. Os músculos, como estão presos nos ossos, estimulam estes a crescerem, a aumentar a massa óssea. Elas também melhoram as condições do coração, da respiração, dando mais fôlego e aumentando a oxigenação do cérebro e do sangue (VOGEL *et. al.* 2009; NELSON *et. al.* 2007; OMS, 2005).

A prática da atividade física é recomendada para manter ou otimizar diversos aspectos do organismo humano e constitui um eficaz instrumento de saúde, principalmente no idoso, induzindo alterações fisiológicas, como: manutenção da densidade mineral óssea, preservação da massa óssea, incremento da força muscular e massa muscular e melhor desempenho da flexibilidade articular (NOBREGA *et. al.*, 1999).

A atividade física pode ser vivenciada em múltiplas dimensões (lazer, transporte, prática esportiva, atividades domiciliares e laborais). Além dos benefícios fisiológicos, atua diretamente em fatores psicológicos, proporcionando redução do estresse, angústia e ansiedade e aumentando as sensações de prazer, relaxamento e bem-estar aos praticantes, prevenindo a ocorrência de morbidades psíquicas (DISHMAN *et. al.*, 2009; REIJNEVELD; WESTHOFF; HOPMAN-HOCK, 2003; GERBER; PUHSE, 2008).

Para o idoso a participação em um programa de exercício regular implica em uma intervenção ativa e eficaz na redução do número de declínios funcionais associados ao processo de envelhecimento, o que contribui para a redução dos fatores de riscos associados e melhora do estado de saúde e qualidade de vida, prolongando sua independência nas AVD's. (ACSM, 2006; NÓBREGA *et. al.*, 1999).

Além disso, ocorre a melhora das limitações funcionais do idoso, ocasionadas principalmente por dor, redução da amplitude de movimento e fraqueza muscular. Quando houver a melhora dessas variáveis, um programa de condicionamento global deverá ser implementado, auxiliando na melhora da saúde e capacidade funcional do indivíduo (PEDRINELLI; GARCEZ-LEME; NOBRE, 2009).

Para tais resultados, as prescrições dos programas de atividade física para o indivíduo idoso devem contemplar diferentes componentes da aptidão física, como a flexibilidade, equilíbrio e força muscular. (ACSM, 2006; NÓBREGA *et. al.*, 1999).

### 3.4 TF

O TF iniciou-se com os profissionais de fisioterapia, através da reabilitação física, sendo utilizado com a finalidade de devolver aos seus pacientes a funcionalidade no desempenho de suas AVD's, melhorando assim a capacidade funcional e qualidade de vida dessas pessoas (MONTEIRO; EVANGELISTA, 2010; EHLERT, 2011).

Seguido da reabilitação, o TF começou a ser utilizado pela área do desporto com destaque no condicionamento físico, incorporando, através de seus princípios básicos, a potencialização do desempenho esportivo e refinando a capacidade funcional do corpo humano, no intuito de aproximar o treinamento físico das demandas impostas pelos esportes específicos (GIL; NOVAES; RODRIGUES, 2014).

A base fisiológica do TF está relacionada com benefícios do sistema neurológico como a melhora dos aspectos neurológicos que afetam a capacidade funcional do corpo humano, por meio de exercícios que estimulem não só a adaptação de componentes neurológicos, bem como o auxílio de sistemas coadjuvantes como o sistema proprioceptivo, na melhora de funcionalidade quando trabalhados de maneira adequada (CAMPOS e NETO, 2004).

Uma das características do TF é a busca por resgatar essa capacidade funcional por meio de exercícios que possuam interrelação com as atividades do indivíduo e que possibilitem a transferência de ganhos de maneira efetiva para o seu cotidiano. Assim, os princípios básicos do TF são: a transferência de treinamento; a estabilização; desenvolvimento dos padrões de movimentos primários; desenvolvimento dos fundamentos de movimentos básicos; desenvolvimento da consciência corporal; desenvolvimento das habilidades biomotoras fundamentais; aprimoramento da postura; uso de atividades com os pés no chão; exercícios multiarticulares e multiplanares; e por fim, a sinergia muscular (D'ELIA; D'ELIA, 2005).

Esses princípios fundamentais objetivam a volta aos padrões fundamentais do movimento humano, como empurrar, puxar, agarrar, girar e lançar envolvendo a integração do corpo todo para gerar um movimento específico, a fim de ampliar as possibilidades de solicitação motora durante o exercício, e desta forma melhorar a aptidão física através de exercícios que estimulem os receptores proprioceptivos presentes no corpo, os quais proporcionam melhora no desenvolvimento da

consciência sinestésica e do controle corporal; melhora do equilíbrio muscular estático e dinâmico; diminuição da incidência de lesão e aumento da eficiência dos movimentos (LEAL *et. al.*, 2009).

Desta forma, o TF possui foco no desenvolvimento da aptidão física, redução dos desequilíbrios musculares e eficiência dos movimentos. Sua grande vantagem advém da possibilidade de trabalhar as capacidades físicas de forma integrada com movimentos em diferentes eixos e planos, o que permite a ampliação das exigências neuromotoras e, por consequência, contribui para melhoria da consciência corporal e estabilidade dos mais variados movimentos do dia-dia (GUISELINI, 2011).

Este tipo de treinamento, quando aplicado de forma correta é muito útil para melhorar ou resgatar a capacidade funcional do corpo, estimulando para que as adaptações sejam alcançadas de acordo com as exigências vividas pela pessoa, possibilitando-a a uma série de benefícios. Assim, o TF desenvolve, de forma equilibrada, as diferentes capacidades físicas fundamentais para a qualidade de vida como força, equilíbrio, coordenação, flexibilidade e resistência que, pelo desuso cotidiano, acrescido das alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, limitam as AVD's e diminui a susceptibilidade do indivíduo às quedas (CRUZ; RIBEIRO, 2010; BRASIL, 2010).

Sua metodologia não exige grandes investimentos na obtenção de equipamentos e manutenção, além de oferecer boa possibilidade de adaptação; entretanto, para atingir tais resultados é necessário que o treinamento tenha como foco principal o tronco, chamado de *core*, o qual opera como a unidade funcional integrada, por qual toda a cadeia cinética trabalha sinergicamente para produzir força e estabilizar a dinâmica contra uma força. Desta forma, entende-se que é necessário primeiro fortalecer o *core* para depois trabalhar as extremidades, uma vez que a região central fortalecida serve de suporte na execução de movimentos mais eficientes de membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII) (BLACKWELL; COBB; THOMPSON, 2007).

Contudo, é de fundamental importância que o programa de TF seja realizado respeitando as limitações funcionais de cada idoso, maximizando o seu potencial remanescente e sua independência para as AVD's e o autocuidado (ALENCAR *et. al.*, 2010).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo, uma vez que tem o objetivo de alcançar respostas para um problema, e comprovar uma hipótese através de controles adequados e objetivos pré-estabelecidos que discriminam suficientemente o que irá ser coletado (LAKATOS; MARCONI, 2003).

A pesquisa de campo classifica-se em três grandes grupos: quantitativo-descritivos, exploratórios e experimentais. A presente pesquisa classifica-se como quantitativo-descritivo do tipo estudos e avaliação de programa, já que se pretende verificar os efeitos de um método específico de atividade\_ o TF. Nesse sentido esse estudo se trata de uma pesquisa de campo quantitativa-descritiva, do tipo estudo e avaliação de programa.

### 4.2 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO

Esse estudo foi submetido ao comitê de ética e pesquisa (CEP), atendendo as normas para realização de pesquisa em seres humanos, de acordo com a resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/12, e foi aprovado com o parecer nº 933.489, do dia 13/01/2015 (anexo A).

### 4.3 LOCAL

A presente pesquisa foi realizada na UMAP da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), campus Marco Zero, localizada na Rodovia Juscelino Kubitschek, Km 02, Macapá-AP, CEP: 68903-419.

A UMAP é um dos programas de extensão universitária da UNIFAP que tem o objetivo de disponibilizar ações educacionais, culturais e sociais em atenção às pessoas com idade igual ou superior a 60 anos. O programa tem duração de 15 meses. Neste período são ofertadas disciplinas e oficinas que contribuem para a inclusão, qualificação e aperfeiçoamento direcionado ao idoso, bem como desenvolvimento pessoal e social.

#### 4.4 AMOSTRA

Este estudo não foi realizado por meio de amostra, uma vez que se utilizou o número total de mulheres idosas inscritas na UMAP no período 2015.1, que se encaixassem nos critérios de inclusão da pesquisa.

#### 4.5 CASUÍSTICA

As 30 idosas matriculadas na UMAP selecionadas segundo os seguintes critérios de inclusão: mulheres regularmente matriculadas no projeto UMAP da UNIFAP, com idade igual ou superior a 60, ser sedentária, não apresentar deficiência física ou funcional que impeça a realização do estudo, ser independente no desempenho das atividades básicas de vida diária (ABVD's), comprovado pelo escore inferior a 20 no índice de *Lawton-Brody* (anexo A), aceitar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (apêndice A), e não estar matriculada em outro programa de atividade física, comprovado por meio da assinatura de uma declaração (apêndice B)

Dessas 30 mulheres idosas, apenas 27 finalizaram o estudo. Duas mulheres desistiram por motivo de viagem, logo, estavam impossibilitadas de comparecer aos treinamentos, e uma por motivo de saúde (dengue).

#### 4.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

As voluntárias foram submetidas à avaliação inicial para a caracterização da amostra segundo os dados da história clínica, sinais vitais, desempenho nas ABVD's e avaliação funcional por meio da bateria de testes de *Rikli & Jones* (anexo C) e no dia seguinte iniciou-se o programa de treinamento, o qual foi realizado na UNIFAP, em uma frequência de 3 vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira), durante três meses, no período vespertino, com sessões de duração de cinquenta minutos mediante supervisão e acompanhamento dos sinais vitais antes e após cada sessão, como uma prática rotineira de controle da intensidade e dos fatores de risco do exercício físico, e consistiu em aquecimento, exercícios envolvendo os membros superiores (MMSS), membros inferiores (MMII) e tronco dentro dos princípios do TF.

Tal protocolo foi realizado em uma frequência de três vezes por semana, durante três meses sofrendo alterações no grau de intensidade do TF, assim como preconiza a OMS.

Ao final de cada mês de intervenção as voluntárias foram submetidas à avaliação funcional, assim como no trigésimo dia após a finalização da intervenção a fim de acompanhar o período de destreino.

#### **4.6.1 Programa TF**

O programa de TF incluía alongamentos ativos e auto-assistidos, sustentados por 20 segundos, das cadeias anteriores e posteriores de MMSS, MMII e tronco, que progrediam de grau de acordo com a evolução das voluntárias. Tal alongamento era realizado no início e fim de cada dia de TF.

Após o alongamento, realizava-se exercícios resistidos concêntrico e excêntrico, com faixa elástica e halter, envolvendo MMSS, MMII e tronco; exercícios de equilíbrio dinâmico. Todos os exercícios sofriam progressão a cada semana.

#### **4.6.2 Instrumentos de avaliação**

Para a realização do estudo foram utilizados os seguintes instrumentos de avaliação:

Avaliação clínica: Ficha de anamnese (apêndice C) contendo dados pessoais, antropométricos, doenças pregressas, doenças atuais, histórico de tabagismo e etilismo, e histórico de atividade física.

Avaliação dos sinais vitais: Ficha (apêndice D) contendo avaliação da pressão arterial (PA) com auxílio de um esfigmomanômetro tradicional e estetoscópio, avaliação da frequência cardíaca (FC) através da técnica de contagem de pulso radial e saturação arterial de oxigênio (SaO<sub>2</sub>) com auxílio de um oxímetro periférico.

Avaliação do desempenho das ABVD's: Foi realizada através do índice de *Lawton-Brody* (anexo B), sendo adotado sua versão apresentada por Sequeira no ano de 2007, a qual avalia o nível de independência da pessoa idosa no que se refere à realização das ABVD's através de oito tarefas com pontuação segundo a capacidade avaliado do sujeito para realizar essas atividades, sendo classificado como

independente o sujeito que fizer oito pontos, moderadamente dependente, necessitando de ajuda, o que fizer de nove à vinte pontos e severamente dependente o que fizer mais de vinte pontos (GIL; NOVAES; RODRIGUES, 2014).

Avaliação da aptidão física: Foi utilizado o protocolo de testes de aptidão física funcional da bateria de testes de *Rikli & Jones* (anexo C); a qual é constituída por sete testes: Levantar e Sentar; Flexão de Antebraço; Sentado e Alcançar; Estatura e Peso; Sentado, Caminhar 2,44 metros e Voltar a Sentar; Alcançar atrás das Costas; e Andar seis minutos.

1º) O teste “Levantar e Sentar na Cadeira” avalia a força de MMII através do número de vezes que se levanta em trinta segundos.

2º) O teste “Flexão de Antebraço” avalia a força de MMSS através do número de execuções em trinta segundos.

3º) O teste “Sentado e Alcançar” avalia a flexibilidade dos MMII através da distância atingida entre o membro superior e o inferior do avaliado, a partir da posição sentado.

4º) O teste “Estatura e Peso” avalia o índice de massa corporal (IMC), com o auxílio de uma balança, fita métrica de 150 cm, régua e marcador.

5º) O teste “Sentado, caminhar 2,44 metros e Voltar a Sentar” avalia a mobilidade física – agilidade e equilíbrio dinâmico.

6º) O teste “Alcançar Atrás das Costas” avalia a flexibilidade dos MMSS, através da distância que as mãos do avaliado podem atingir atrás das costas.

7º) O teste “Andar 6 minutos” avalia a resistência aeróbia do avaliado através da maior distância que ele conseguir percorrer em 6 minutos.

#### **4.6.3 Equipamentos utilizados na pesquisa**

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes equipamentos: banco sem encosto para as costas; bola “feijão”; bola suíça média (65 cm); bola terapêutica sem peso; cadeira com encosto, sem descanso para braço, com assento de 43 cm de altura; cadeira com descanso para braço; cones; colchonetes; cronômetro; esfigmomanômetro; fita métrica; goniômetro; halteres de mão de 2,27 Kg; oxímetro periférico; régua de 45 cm.

## 4.7 ANÁLISE DE DADOS

Os procedimentos estatísticos propostos para análise dos dados do presente estudo visaram caracterizar a amostra e responder as questões de estudos formuladas através da estatística descritiva e inferencial.

Para a descrição dos dados coletados foram utilizadas tabelas de distribuição de frequência, medidas de localização através média ( $\bar{x}$ ) e mediana ( $md$ ), e de dispersão que estimam a variabilidade existente nos dados através do intervalo interquartil (I<sub>q</sub>) e o desvio-padrão ( $s$ ).

A segunda parte do tratamento estatístico corresponde a parte análise inferencial do estudo. Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk (SW), no sentido de verificar a normalidade da amostra, uma vez que SW ( $p$ -valor) $<0,05$  = amostra não normal e SW ( $p$ -valor) $>0,05$  = amostra normal. Desta forma, optou-se se pela inferência paramétrica e não paramétrica de acordo com a distribuição dos dados de cada variável deste estudo.

Para comparação nos diferentes momentos de intervenção das variáveis que compõem a aptidão física mensurada através do protocolo de *Rikli & Jones* foi utilizado o teste “inferencial paramétrico análise de variância” (ANOVA) para medidas repetidas juntamente com o teste de comparações múltiplas Post-Hoc de Tukey. E para comparação pós-intervenção e destreino de 30 dias, utilizou-se a inferência paramétrica através do teste *t-student* para amostras pareadas dos resultados do teste de aptidão física de *Rikli & Jones*.

Com o propósito de manter a cientificidade da pesquisa, o presente estudo admitiu o nível de significância de  $p < 0,05$ , isto é, 95% de probabilidade de que estejam certas as afirmativas e ou negativas denotadas durante as investigações, admitindo-se, portanto, a probabilidade de 5% para resultados obtidos por acaso.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA

Das 27 idosas que finalizaram o estudo, 96,3% não eram tabagistas, 96,3% não eram etilistas, 70,3% apresentavam doença degenerativa crônica, e 62,9% fazia utilização de medicação diária (Tabela 1).

**Tabela 1** – Distribuição de frequência dos dados da avaliação clínica (ficha de anamnese) das participantes do estudo

	<b>Nº</b>	<b>%</b>
<b>Tabagismo</b>		
Não	26	96,3
Sim	1	3,7
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
<b>Etilismo</b>		
Não	26	96,3
Sim	1	3,7
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
<b>Doenças crônico degenerativas</b>		
Não	8	29,7
Sim	19	70,3
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>
<b>Medicamentos</b>		
Não	10	37,1
Sim	17	62,9
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

Em relação à capacidade funcional, verificada através do índice de Lawton-Brody, 74,1% da amostra se mostrou independência na realização das AVD's, 25,9% se apresentavam moderadamente dependentes, e 0% eram dependentes ou severamente dependentes (Tabela 2).

**Tabela 2** – Distribuição de frequência da avaliação do desempenho das ABVD's – Índice de *Lowton- Brody*

	Nº	%
Independente	20	74,1
Mod. Dependente	7	25,9
Severamente dependente	0	0
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100</b>

## 5.2 APTIDÃO FÍSICA

Os resultados obtidos por meio da aplicação do teste de aptidão física funcional, foram analisados segundo a avaliação dos sete testes de *Rikli & Jones*. No primeiro teste, “sentar e levantar”, representado pela tabela 3, constatou-se um aumento significativo das médias alcançadas pelas idosas em diferentes momentos da avaliação, desde o primeiro mês. Levando em consideração “SW(p-valor)” sendo o grau de normalidade dos dados, observa-se que o primeiro teste conta com dados normais, uma vez que os dados, com exceção do pré-treino estão acima do valor 0,5.

**Tabela 3** – Análise descritiva dos resultados do teste “sentar e levantar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones*, com média, desvio padrão e normalidade dos dados.

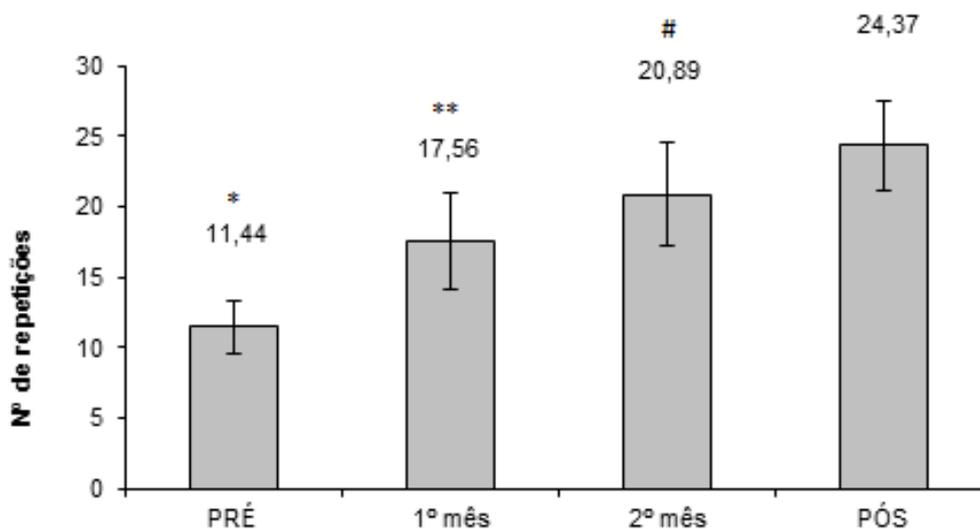
	X	S	SW (p-valor)
<b>Pré-treino</b>	11,44	1,95	0,23
<b>1º mês</b>	17,56	3,48	0,50
<b>2º mês</b>	20,89	3,63	0,44
<b>Pós-treino</b>	24,37	3,16	0,73
<b>Destreino</b>	20,59	3,53	0,26

Quando se compara os valores da média dos resultados obtidos no primeiro teste, referente a força de MMII, verifica-se entre o pré-treino e o primeiro mês um acréscimo de 53,4% ( $p < 0,01$ ), já entre o primeiro e o segundo mês observa-se um ganho de 82,6% ( $p < 0,01$ ) (Figura 1).

Ao final da intervenção, as idosas estavam realizando o teste, em média 12,9 repetições a mais do que realizavam no pré-treino, o que configura um aumento de 113%

( $p < 0,01$ ) de força de MMII (Figura 1), seguida por um decréscimo significativo de 15,51% ( $p < 0,0001$ ) 30 dias após a finalização do programa de TF (período de destreino).

**Figura 1** - Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) dos resultados do teste “sentar e levantar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones*, em diferentes momentos do protocolo de intervenção.



\*  $p < 0,01$ ; Pré vs 1º mês, 2º mês e Pós;

\*\*  $p < 0,01$ ; 1º mês vs 2º mês e Pós;

#  $p < 0,01$ ; 2º mês vs pós;

Este teste tem uma grande relação com o equilíbrio, velocidade da marcha e a capacidade funcional, ou seja, tudo o que está relacionado diretamente com a propensão para as quedas. Portanto, o tempo gasto para a realização do teste está diretamente associado ao nível da mobilidade funcional. Desta forma, tempos reduzidos na realização do teste indicam idosos independentes quanto à mobilidade (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Os resultados se alinham aos de Alves, *et. al.* (2004) em seu estudo sobre a influência da hidrostática na aptidão física de idosos, que, embora tenham estudado uma atividade diferente da do presente estudo, verificaram um ganho de 71,3% na força de MMII de idosos submetidos a exercícios em água aquecida 2 vezes por semana, por 12 semanas. Cunha e Gress (2012), em contraparte, não encontraram resultado significativo no teste de “sentar e levantar” após um programa de exercícios físicos realizados uma vez por semana. Todavia, é necessário ressaltar que a frequência com que o programa dos autores supracitados foi realizado é consideravelmente inferior à frequência utilizada pelo presente estudo.

Morais (2007) encontrou resultados semelhantes ao do presente estudo, pois após um programa de treinamento de força, relatou em seus achados que houve melhora significativa de quase 160% da força de MMII das idosas estudadas. É importante frisar, no entanto que o programa de exercícios de Morais (2007) teve duração de 4 semanas a mais que o presente estudo, com sessões de duração de 90 minutos, o que ressalta a eficácia do TF na melhora da força muscular de MMII de idosas.

No segundo teste, “flexão de antebraço”, observou-se um aumento significativo de seus resultados nos diferentes momentos de avaliação de forma significativa a partir do primeiro mês de intervenção (Tabela 4).

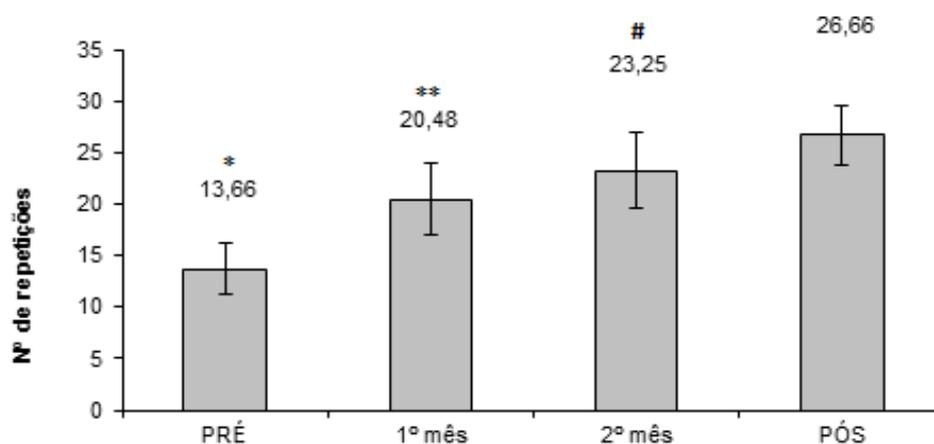
As idosas iniciaram o estudo com uma média de 13,66 flexões de antebraço em 30 segundos, e evoluíram no primeiro mês para 20,48 repetições, e 23,25 no segundo mês, finalizando as intervenções realizando 26,66 flexões, seguida por uma queda para 22,96 no mês de destreino ( $\Delta=-13,88\%$ ;  $p<0,0001$ ).

**Tabela 4** – Análise descritiva dos resultados do teste “flexão de antebraço” da bateria de testes de aptidão física *Rikli & Jones*, com média, desvio padrão e normalidade dos dados.

	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>SW (p-valor)</b>
<b>Pré-treino</b>	13,66	2,51	0,61
<b>1º mês</b>	20,48	3,51	0,40
<b>2º mês</b>	23,25	3,66	0,20
<b>Pós-treino</b>	26,66	2,94	0,07
<b>Destreino</b>	22,96	3,94	0,09

Quando se compara os valores das médias de repetição entre os períodos (Figura 2), pode-se observar, que entre o pré-treino e o primeiro mês houve uma melhora de 49,9 % ( $p<0,01$ ) na execução do teste; já entre o pré-treino e o segundo mês houve uma melhora de 70,2% ( $p<0,01$ ), e entre o pré-treino e o pós-treino a melhora foi de 95,1% ( $p<0,01$ ), ou seja houve um ganho de 95,1% na força de MMSS ao fim da intervenção, seguida por uma queda de 13,88% ( $p<0,0001$ ) após 30 dias de destreino.

**Figura 2** - Comparações múltiplas intragrupos (Anova e teste Tukey) dos resultados do teste “flexão de antebraço” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones*, em diferentes momentos do protocolo de intervenção.



\*  $p < 0,01$ ; Pré vs 1º mês, 2º mês e Pós;

\*\*  $p < 0,01$ ; 1º mês vs 2º mês e Pós;

#  $p < 0,01$ ; 2º mês vs pós;

Tais resultados foram semelhantes ao de Buzzachera, *et. al* (2008), que observaram um ganho de 38% na força de MMSS após 12 semanas de treinamento com pesos livres. Tal achado corrobora com os relatos de Dantas, *et. al.* (2004) que afirmam que um treinamento de força de uma frequência de duas vezes por semana é capaz de provocar um incremento de cerca de 30 à 75% na força máxima de idosas sedentárias. Estes mesmos autores relatam que 16 semanas de treinamento resistido podem minimizar a perda de massa muscular com o envelhecimento e com isso obter melhora na autonomia funcional e na qualidade de vida.

Ainda segundo o mesmo autor o incremento de força com programas de alta intensidade, podem atingir até 227%, já um programa de baixa intensidade pode atingir em torno de 20% em um mesmo período de treinamento. Todavia, nosso estudo apesar de ter utilizado um programa de exercícios de intensidade leve a moderada obteve um ganho consideravelmente maior do que o citado por Dantas quando se fala da relação de intensidade de treinamento e ganho.

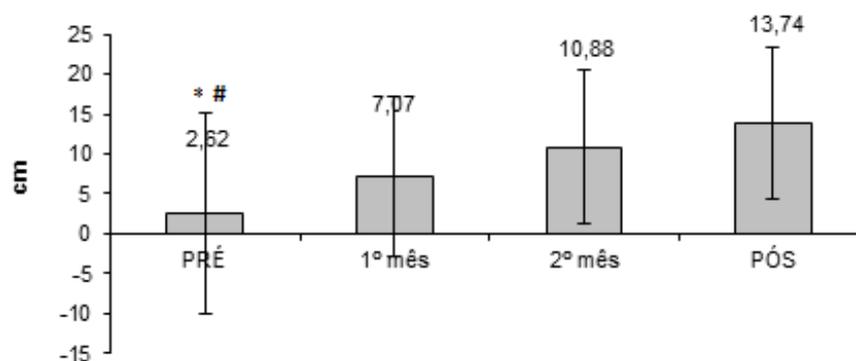
O teste de “sentar e alcançar”, apresentou um aumento nos diferentes momentos de avaliação. Quando se observa a Tabela 5 pode-se ver um ganho de 4,45 cm no 1º mês, 3,81 cm no 2º mês e 2,86 cm no pós-treino. Entretanto, somente a partir do 2º mês é que este aumento se mostra significativo estatisticamente, quando comparado ao pré-treino.

**Tabela 5** – Análise descritiva dos resultados do teste “sentar e alcançar”, em (cm), da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones*, com média, desvio padrão e normalidade dos dados.

	<b>x</b>	<b>s</b>	<b>SW (p-valor)</b>
<b>PRÉ</b>	2,62	12,6	0,38
<b>1º mês</b>	7,07	10,02	0,77
<b>2º mês</b>	10,88	9,7	0,77
<b>PÓS</b>	13,74	9,52	0,38
<b>Destreino</b>	12,18	9,82	0,19

Quando se compara o pré-treino com o segundo mês, observamos um ganho de 169,8% ( $p < 0,01$ ) e entre o pré e pós-treino, um acréscimo de 315,2% ( $p < 0,01$ ) na flexibilidade de MMII, acompanhada em sequência por uma alteração de -11,35% ( $p < 0,01$ ) (Figura 3).

**Figura 3** - Comparações múltiplas intragrupos (Anova e teste Tukey) dos resultados do teste “sentar e alcançar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção.



\*  $p < 0,01$ ; Pré vs Pós;

#  $p < 0,05$ ; Pré vs 2º mês;

Resultados semelhantes também foram encontrados anteriormente por Gobbi *et. al.* (2007), os quais afirmaram que uma intervenção de 12 semanas de treinamento físico é capaz de ocasionar aumentos percentuais na flexibilidade das diferentes articulações. Entretanto, a porcentagem de acréscimo nesta habilidade irá depender da intensidade do exercício físico aplicado, sendo que o treino de baixa intensidade é capaz de provocar um ganho de até 40% na amplitude, enquanto os de moderada e alta intensidade são capazes de proporcionar um incremento de 60% a 80%, respectivamente.

Em contrapartida, apesar de que no presente estudo, as idosas terem sido submetidas a exercícios de intensidade de moderada a leve, os achados foram superiores ao de Gobbi, similares àqueles encontrados em pessoas submetidas à treino de alta intensidade.

As idosas estudadas por Gimaque, Paulo e Santos (2015) apresentaram uma melhora da flexibilidade de MMII de 83,7% após 12 semanas de treinamento físico. Corroborando com os resultados dos autores citados anteriormente, Candeloro e Caromano (2007) ao estudarem os efeitos programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas, observaram resultados significativos na flexibilidade de tronco e MMII das idosas após 16 semanas de treinamento. Leal (2010) também estudou a flexibilidade de mulheres idosas sedentárias submetidas a 8 semanas de hidrocinestoterapia e apesar de seu estudo ter propriedades diferentes de exercícios em solo, obteve resultados similares aos nossos, entretanto, em um período menor, 8 semanas.

Resultados positivos relacionando o exercício físico ao ganho de flexibilidade é explicado por Bompa (2002). Este autor afirma que a atividade física é capaz de diminuir o número de elos cruzados de colágeno, causadas pelo processo do envelhecimento, devido ao fato de permitir um maior fluxo sanguíneo na área e por remover os subprodutos metabólicos acumulados.

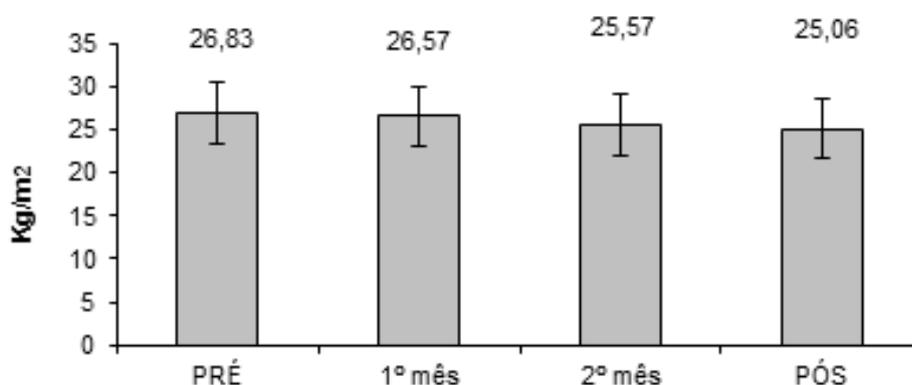
O teste de “peso e altura”, foi representado pelo IMC, na Tabela 6. Nesta é possível ver que não houve resultado significativo, uma vez que as idosas permaneceram do pré-treino ao destreino com sobrepeso, segundo a classificação do IMC.

**Tabela 6**– Análise descritiva dos resultados do teste “peso e altura” através do cálculo do IMC da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones*, com média, desvio padrão e normalidade dos dados.

	x	s	SW (p-valor)
<b>PRÉ</b>	26,83	3,6	0,26
<b>1º mês</b>	26,57	3,5	0,36
<b>2º mês</b>	25,57	3,6	0,38
<b>PÓS</b>	25,06	3,5	0,41
<b>Destreino</b>	25,13	3,6	0,4

Nas comparações múltiplas para variável IMC (Figura 4) é possível observar que apesar da redução deste índice nos diferentes momentos de avaliação, as mesmas não foram significantes dentro da margem de erro do estudo ( $p= 0,72$ ).

**Figura 4** - Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) da amostra referente ao teste “peso e altura” através do cálculo do IMC da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção.



Teixeira *et. al.* (2007), em um estudo de treino multicomponente realizado duas vezes por semana durante 19 meses em mulheres idosas, observaram que, durante todo o processo de intervenção, as idosas estiveram com o peso corporal acima do normal (sobrepeso), indicando que o programa de exercícios físicos não alterou significativamente o seu IMC. Tal resultado também foi encontrado por Bassam *et. al.*, em 2010, que ao final de um programa de 12 semanas de treinamento resistido não verificou mudança significativa no peso e altura das mulheres submetidas ao treinamento. Entretanto, ao analisar as dobras cutâneas, este autor observou que as dobras tricipital, sub-escapular e supra-íliaca haviam diminuído, e que as dobras cutâneas peitoral, coxa e axilar haviam aumentado, mostrando assim uma redistribuição da gordura corporal. Todavia, não se pode comparar o atual estudo a esse resultado, uma vez que não realizamos esse tipo de teste.

O presente estudo, assim como o de Arrieiro (2011), não tinha como objetivo intervir na ingestão alimentar, logo, as voluntárias foram orientadas somente a manterem o seu hábito alimentar durante o estudo. Desta forma, os resultados encontrados são semelhantes aos da literatura, o que reforça que a restrição alimentar parece ser o melhor método para se obter redução ponderal do peso corporal e que o exercício físico é eficaz para a perda de peso corporal quando associado à restrição energética (KOO *et. al.*, 2010; LEE *et. al.*, 2005).

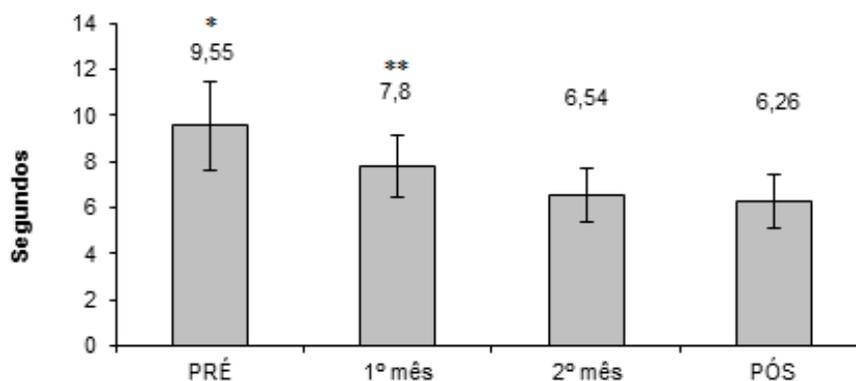
No teste “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar” verifica-se uma diminuição significativa do tempo de realização da prova (Tabela 7). Enquanto as idosas realizavam o teste em média 9,55 segundos no pré-treino, no pós-treino, essas o realizavam em 6,26 segundos.

**Tabela 7** – Análise descritiva dos resultados do teste “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli e Jones*, com média, desvio padrão e normalidade dos dados.

	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>SW (p-valor)</b>
<b>PRÉ</b>	9,55	1,89	0,06
<b>1º mês</b>	7,8	1,31	0,60
<b>2º mês</b>	6,54	1,16	0,64
<b>PÓS</b>	6,26	1,14	0,07
<b>Destreino</b>	7,41	1,11	0,88

Quando comparamos o pré-treino com os diferentes momentos de avaliação percebe-se um ganho significativo nos resultados desde o primeiro mês, em vista de que do pré-treino ao primeiro mês houve um ganho de 18,3% ( $p < 0,01$ ), do pré-treino ao segundo mês houve um ganho de 31,5% ( $p < 0,01$ ) e entre o pré e o pós, um ganho de 34,4% ( $p < 0,01$ ). Ocorrendo, portanto, um ganho, ao final da intervenção, de 34,4% na mobilidade das idosas estudadas, o que significa benefícios na velocidade e equilíbrio dinâmico, aspectos importantes em muitas atividades do cotidiano em todas as idades, como andar desviando-se de outras pessoas e obstáculos e locomover-se carregando objetos. (BRAVO *et. al.*, 1994; WHITT *et. al.*, 2004). Entretanto, tais ganhos foram seguidos por uma queda de 18,37% ( $p < 0,0001$ ) no período de destreino, voltando ao valor próximo ao do 1º mês de intervenção.

**Figura 5** - Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) da amostra referente ao teste “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar” da bateria de testes de aptidão física de *Rikli & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção.



\*  $p < 0,01$ ; Pré vs 1º mês, 2º mês e Pós;

\*\*  $p < 0,01$ ; 1º mês vs 2º mês e Pós;

Corroborando com os resultados do presente estudo, Cunha e Gress (2012), relatam que 5 meses de exercício físico realizado uma vez por semana apresentaram diminuição na realização do teste de citado acima; resultado similar ao de Azenha, que ao estudar os efeitos de exercícios aquáticos sobre o equilíbrio de mulheres idosas no ano de 2010, observou que após 12 meses de treinamento as idosas apresentaram uma redução de 1,5s ao realizar o mesmo teste acima.

Tais resultados reafirmam os ganhos obtidos nas habilidades citadas anteriormente, já que a diminuição na realização do teste em questão indica ganho na agilidade e equilíbrio, os quais estão intimamente relacionados com outras capacidades físicas, como força muscular, flexibilidade e velocidade. (BRAVO *et. al.*, 1994; WHITT *et. al.*, 2004).

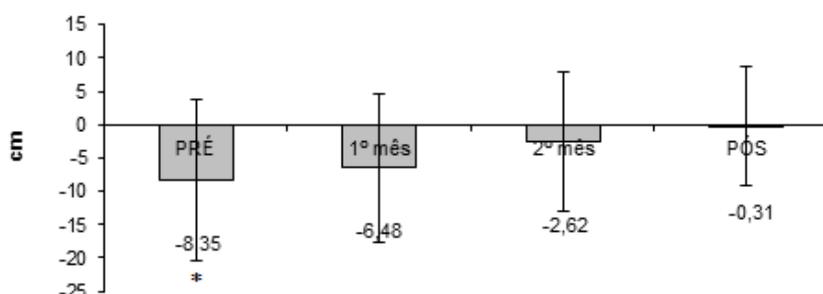
No teste de “alcançar atrás das costas” houve alteração de flexibilidade de MMSS nos diferentes momentos de avaliação. Na Tabela 8 observa-se que as idosas iniciaram o treinamento apresentando uma distância de - 8,35 cm, em média, de uma mão para outra, e finalizaram o treino com uma distância de - 0,31 cm, em média, o que configura um ganho significativo de 99,2% ( $p < 0,05$ )

**Tabela 8** – Análise descritiva dos resultados do teste **alcançar atrás da costa** em (cm) da variável aptidão física com média, desvio padrão e normalidade dos dados.

	Mínimo	Máximo	x	S	SW (p-valor)
<b>PRÉ</b>	-32	15	-8,35	12,11	0,72
<b>1º mês</b>	-32	15	-6,48	11,18	0,85
<b>2º mês</b>	-29	16	-2,62	10,38	0,58
<b>PÓS</b>	-18	18	-0,31	8,95	0,55
<b>Destreino</b>	-18	16	-1,07	8,83	0,18

Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 6** - Comparações múltiplas intragrupos (teste Tukey) da amostra referente ao teste “alcançar atrás da costa” da bateria de testes de aptidão física de Rikle & Jones em diferentes momentos do protocolo de intervenção.



\*  $p < 0,05$ ; Pré vs Pós;

Quando comparamos os momentos de avaliação fica evidente que o resultado só se apresenta estatisticamente significativo quando comparado o pré e pós treino, não havendo significância estatística intragrupo. Entretanto, quando comparamos o pós-treino com o destreino podemos observar uma queda significativa de flexibilidade de MMSS de 245,16% ( $p < 0,01$ ).

Assim como o presente estudo, as idosas estudadas por Gimaque *et. al.* (2015) também apresentaram uma melhora da flexibilidade de MMSS, com um acréscimo de 79,2% no teste de “alcançar atrás das costas”. Em contrapartida, os autores Gonçalves, Gurjão e Gobbi (2007) em seus estudos realizados com idosos submetidos a um programa de exercícios de força, não encontraram resultados significativos em seus estudos, embora tenham obtido melhoras nos níveis de flexibilidade de MMSS dos mesmos. Porém é necessário ressaltar que o método usado para a avaliação dessa flexibilidade tenha sido totalmente diferente do usado no presente estudo, usando um flexímetro para tal avaliação.

De forma similar Buzzachera *et. al.* (2008) também verificaram aumento significativo na flexibilidade de MMSS após 12 semanas de treinamento de força com pesos livres. O mesmo autor afirma que exigências para uma correta execução dos exercícios propostos durante todo o programa de intervenção, envolvendo um trabalho em amplitude total de músculos agonistas e antagonistas, podem contribuir para a melhoria na flexibilidade

No teste de “andar 6 minutos” (Tabela 9), observou-se um acréscimo significativo em seus resultados nos diferentes momentos de avaliação. Quando se compara o pré e pós-treino (Figura 7), observa-se que as idosas começaram o treino caminhando em média 260 metros, e finalizaram o treino (pós-treino) caminhando em média 758,8 metros, o que significa um ganho de 498,8 metros na caminhada de 6 minutos, ou seja, um ganho de 191,8% ( $p > 0,01$ ) na capacidade aeróbia.

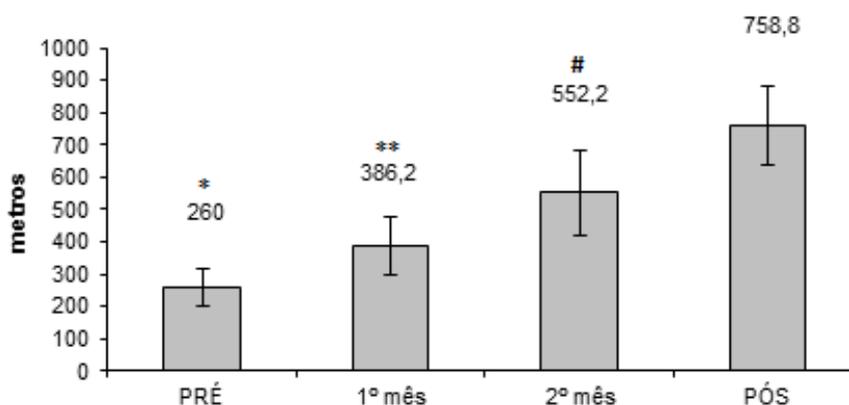
Quando comparamos o pré-treino com os diferentes momentos da avaliação observamos um aumento de 48,5% ( $p < 0,01$ ) entre o pré e o 1º mês, 112,6% ( $p < 0,01$ ) entre o pré e o 2º mês e 191,8% ( $p < 0,01$ ), seguida por uma redução significativa de 8,9% ( $p < 0,05$ ) no desempenho desta tarefa, no período de destreino.

**Tabela 9** – Análise descritiva dos resultados do teste andar 6 min da variável aptidão física com média, desvio padrão e normalidade dos dados.

	Mínimo	Máximo	x	S	SW (p-valor)
<b>PRÉ</b>	120	360	260	59,6	0,68
<b>1º mês</b>	180	520	386,2	91,6	0,06
<b>2º mês</b>	220	760	552,2	133,1	0,51
<b>PÓS</b>	380	960	758,8	122,2	0,09
<b>Destreino</b>	200	890	691,1	138,6	0,009

Fonte: Dados da pesquisa.

**Figura 7** – Comparações múltiplas intragrupo (Anova e teste Tukey) da amostra referente ao teste “andar 6 min” da bateria de testes de *Rikle & Jones* em diferentes momentos do protocolo de intervenção.



\*  $p < 0,001$ ; Pré vs 1º mês, 2º mês e Pós;

\*\*  $p < 0,001$ ; 1º mês vs 2º mês e Pós;

#  $p < 0,001$ ; 2º mês vs 2º pós;

Apesar de nenhum dos estudos encontrados relatarem um ganho na proporção dos nossos resultados, observamos resultados significativos como o de Cunha e Gress (2012), os quais relataram um ganho de 21 metros no teste de caminhada após 5 meses de exercício físico realizados uma vez por semana. Achado semelhante ao de Buzzachera *et. al.* (2008), o qual observou que após 12 semanas de treinamento de força com pesos livres as idosas estudadas apresentaram um aumento significativo de 5,3% no teste de caminhada. Já Paulo (2010) observou a aptidão física de três grupos de idosas e percebeu uma diferença significativa da capacidade aeróbia no grupo que realizava atividade física monitorada, comparando com o grupo de sedentários e com o grupo que realizava atividade física não formal.

Esses resultados confirmam prévios achados de Nakamura *et. al.* (2006) e Vincent *et. al.* (2002), os quais demonstram a importância do exercício físico na preservação da aptidão cardiorrespiratória. Contudo, as melhoras encontradas no

presente estudo encontram-se acima da média encontrada na literatura. Acredita-se que isto se deva ao fato de que o TF utilize uma associação de exercício que permita a volta aos padrões fundamentais do movimento humano envolvendo a harmonia do corpo como um todo a fim de gerar um movimento específico, para assim as possibilidades de solicitação motora durante o exercício, e desta forma consegue trabalhar as capacidades físicas de forma integrada com movimentos em diferentes eixos e planos, o que permite a ampliação das exigências neuromotoras e, por consequência, contribui para melhoria das habilidades que compõem a aptidão física. (GUISELINI, 2011; LEAL, *et. al.*, 2009)

Em oposição aos ganhos descritos como consequência do exercício físico, o destreino teve um impacto significativo na redução das habilidades da aptidão física com exceção do IMC (Tabela 10).

**Tabela 10** – Análise das comparações intragrupo (teste t-Student pareado) da amostra referente aos testes de aptidão física do protocolo Rikli e Jones com média, desvio padrão, variação absoluta, variação percentual e p – valor.

	<b>Pós</b>	<b>Destreino</b>	$\Delta$	$\Delta\%$	<b>(p-valor)</b>
<b>SL</b>	24,37 $\pm$ 3,16	20,59 $\pm$ 3,53	-3,78	-15,51	<0,0001
<b>FAB</b>	26,66 $\pm$ 2,94	22,96 $\pm$ 3,94	-3,7	-13,88	<0,0001
<b>SA</b>	13,74 $\pm$ 9,52	12,18 $\pm$ 9,82	-1,51	-11,35	<0,01
<b>IMC</b>	25,06 $\pm$ 3,5	25,13 $\pm$ 3,6	0,07	0,28	0,72
<b>SC 2,44m</b>	6,26 $\pm$ 1,14	7,41 $\pm$ 1,11	1,15	18,37	<0,0001
<b>AAC</b>	-0,31 $\pm$ 8,95	-1,07 $\pm$ 8,83	-0,76	-245,16	<0,01
<b>A 6min</b>	758,8 $\pm$ 122,2	691,1 $\pm$ 138,6	-67,7	-8,9	<0,05

**SL=** sentar e levantar; **FAB=** flexão de antebraços; **SA=** sentar e alcançar; **IMC=** índice de massa corporal; **SC 2,44=** sentar e caminhar; **AAC=**alcançar atrás da costa; **A 6min=** andar 6 minutos;

Ao analisar a Tabela 10, verificamos que os testes que apresentaram maior taxa de destreino em um período de 30 dias foram: “alcançar atrás das costas”, com redução de 245,16% de flexibilidade de membro superior, seguido pelo teste de “sentar, caminhar 2,44 e voltar a sentar”, que apresentou redução de 18,37% na mobilidade; acompanhado do teste de “sentar e levantar”, com queda de 15,51% na força de MMII e teste de “flexão de antebraço”, com redução de 13,88% na força de MMSS e teste de “sentar e alcançar” com redução de 11,35% da flexibilidade de MMII.

Em contraparte, os testes que apresentaram menor taxa de destreino, foram: o teste de “andar 6 minutos” com queda de 8,4% da capacidade aeróbia e o teste de “peso e altura” com redução de 0,28% do IMC ( $p < 0,72$ ).

Entretanto esse resultado não é o mesmo encontrado em alguns artigos da literatura. Abrahin *et. al.* (2012) afirmaram em seu estudo que um período de 15 a 45 dias de destreino não é suficiente para ocasionar decréscimos significativos no condicionamento funcional de idosos. Entretanto, alguns autores relatam que se deve ressaltar que apesar de não haver diferenças significativas, alguns estudos mostraram a tendência da queda de algumas habilidades da aptidão física após um período de destreino superior ao realizado por nosso estudo (12 semanas) (TOMAS-CARUS, *et al.*, 2007; HENWOOD e TAAFEE, 2006).

Santana (2009) relata reduções significativas do desempenho da força muscular de MMSS e MMII após períodos de destreino de 6 a 52 semanas. Esse achado corrobora com nossos resultados, uma vez que 12 semanas de destreino ocasionaram uma queda de 15,51% na força de MMII e 13,8% na força de MMSS e queda significativa, também na flexibilidade de MMII e MMSS, conferindo a veracidade do estudo atual, no qual verificamos uma queda de 11,35% na flexibilidade de MMII e 245,16% na flexibilidade de MMSS.

Toraman (2005) e Toraman e Ayceman (2005), relatam em seus estudos queda significativa de agilidade e equilíbrio dinâmico no período de destreino. Tal resultado também foi encontrado por nosso estudo, no qual houve uma queda de 18,37% na agilidade e equilíbrio dinâmico.

No estudo feito por Yazigi (2008) após três meses de interrupção em um programa de exercícios foi registrado destreino na velocidade da marcha, na atividade física e na força, assim como o nosso estudo. Entretanto, a medida cardiorrespiratória obtida durante o teste de seis minutos marcha e as medidas de força isométrica dos MMII não acompanharam as variações do desempenho da marcha registradas. Em nosso estudo o teste de “andar 6 minutos” foi o que obteve o menor índice de queda apresentando um decréscimo de 8,4% da capacidade aeróbia.

Diversos autores afirmam que o destreino irá depender da idade, tipo de exercício, tempo de exercício e tempo de destreino. Como não foi encontrado nenhum estudo que se relaciona o TF com o destreino, como o nosso, vê-se a necessidade de mais estudo que investiguem o TF por um período superior a 12

semanas e que investiguem o destreino por um período superior a 30 dias. Esta falta de conteúdo literário atribui-se ao fato de que o TF é um programa novo, muito voltado ainda para o público adulto e jovem.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Um programa de 3 meses de TF se mostrou capaz de alterar de forma significativamente positiva habilidades da aptidão física de idosas, como flexibilidade de MMSS e MMII, capacidade aeróbica, força muscular de MMSS e MMII e mobilidade, a qual envolve equilíbrio dinâmico e agilidade. Isto pode se dá ao fato de que o TF utilize como base movimentos chaves para a realização das AVD's, podendo diminuir as repercussões negativas do envelhecimento sobre a independência das idosas, ocasionando assim uma melhora da qualidade de vida das mesmas. Sugere-se, portanto, mais estudos na área que envolvam o TF e a qualidade de vida das idosas e seu grau de independência, uma vez que, apesar dos bons resultados obtidos é necessário avaliar tais benefício na execução de ABVD a fim de verificar o impacto de tal atividade física na vida desses idosos.

Outro achado do estudo foi que um período de 4 semanas foi suficiente para ocasionar decréscimos importantes nos ganhos feitos com o programa de TF, principalmente na flexibilidade de MMSS. Muitos fatores podem ter contribuído para este resultado, um deles foi a intensidade do exercício, logo, vê-se a necessidade de estudos e correlacionar a intensidade do TF com o destreino.

## REFERÊNCIAS

ABRAHIN, O.S.C. *et. al.* Os efeitos do destreino nas capacidades físicas em idosos. **Fiep bulletin**. v.82. 2012.

American College of Sports Medicine (ACSM). **Exercício e Atividade Física para pessoas idosas**. 2006. Disponível em: <[http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Home\\_page&contentid=132&TEMPLATE=/CM/ContentDisplay.cfm](http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Home_page&contentid=132&TEMPLATE=/CM/ContentDisplay.cfm)> Acesso em: 01 de setembro de 2014.

ADAMS, C. E. **Age-Related Changes: Muscular**. In R. M. Buschbacher (Ed.), *Geriatrics: Rehabilitation Medicine Quick Reference*. New York: Demos Medical Publishing, 2013.

ALENCAR, N.A. *et. al.* Nível de atividade física, autonomia funcional e qualidade de vida em idosas ativas e sedentárias. **Fisioter. Mov.** v. 23, n. 3, p. 473-481, 2010 .

ALMEIDA, GJM. *et al.* Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios Físicos Resistidos. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v.14, n.2, mar/abr, 2008.

ALVES, R. V.; MOTA, J.; COSTA, M. C.; ALVES, J. G. B. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência na hidroginástica. **Rev Bras Med Esp**. v. 10, n. 1, jan/fev, 2004.

ALVEZ FILHO, M. A. **Contribuições dos exercícios funcionais para o idoso e suas vantagens no contexto das ações de promoção da saúde**. 2013. Monografia (Curso de Especialização em Educação Física) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2013.

ARAÚJO, D.S.M.S.; ARAÚJO, C.G.S. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 5, 2000

ARAÚJO, C. G. S. (1983). Existe correlação entre flexibilidade e somatotipo? uma nova metodologia para um problema antigo. *Medicina do Esporte*, 7 (3/4), 7-24

ARRIEIRO, A.N. **Efeitos do treinamento aeróbio por meio de caminhada na água ou no solo no desempenho físico-funcional e na qualidade de vida de mulheres idosas com osteoartrite de joelho**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências fisiológicas) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011.

ASSIS, E.L; RABELO, H.T. Percepção da capacidade funcional de mulheres idosas Praticantes de hidroginástica. **Revista Digital de Educação Física** - Ipatinga: UnilesteMG - V.1 - Ago./dez. 2006.

AZENHA, N.A.S. Análise do equilíbrio corporal de mulheres idosas praticantes de hidroginástica submetidas a diferentes tipos de treinamento. 2010. Monografia (Licenciatura em Educação Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BADARO, A. F. V.; SILVA, A. H.; BECHE, D. Flexibilidade versus alongamento: esclarecendo as diferenças. **Revista do Centro de Ciências da Saúde**. v.33, n.1, p.32-36, 2007. 33 (1), 32-36.

BASSAM, J.C. *et. al.* Efeitos do treino contrarresistido na composição corporal, na autonomia funcional e na força em idosa de 69 anos (um estudo de caso). **Coleção Pesquisa em Educação Física**. v..9, n.5, 2010.

BERK, D.R.; HUBERT, H.B.; FRIES, J.S. Associations of change in exercise level with subsequent disability among seniors: a 16-year longitudinal study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. v.61, n.1, p.97-102, 2006.

BERNADI, D.F; LOPES, M.A.S.; LOPES, N.B. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de quedas em idosos: Revisão de literatura. **Ensaio e ciências: Ciências biológicas, agrárias e da saúde**. v.11, n. 2, 2008.

BLACKWELL, J.; COBB, K.M.; THOMPSON, C.J. Functional training improves club head speed and functional fitness in older golfers. **J Strength Cond Res**. v. 21, n.1, p. 1317, 2007.

BOMPA, T.O. **Periodização**: teoria e metodologia do treinamento. São Paulo: Phorte, 2002.

BORGES, G.M.R.; LAZARONI, M.H.; SILVA, B.F.G.C. **A utilização do treinamento funcional na melhora das capacidades físicas, força e equilíbrio, no idoso**. 2012. Monografia (Curso de Bacharelado em Educação física, Faculdade de Educação e Artes) - Universidade do Vale do Paraíba, 2012.

BOWLING, A. Perceptions of active ageing in britain: Divergences between minority ethnic and whole population samples. **Age Ageing**, v.38, n.6, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa**. Cad. Atenção Básica (19). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. 192p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2010; 60p

BRAVO, G.; *et. al.* The functional fitness assessment battery: Reliability and validity data for elderly women. **Journal of Aging and Physical Activity**. v.2, n.1, p.67-79, 1994.

BRILL, P.A. *et. al.* Muscular strength and physical function. **Med Sci Sports Exerc**. v.32, p. 412-416, 2000.

BROWN, M. *et. al.* Low intensity exercises as a modifier of physical frailty in older adults. **Arch Phys Med Rehabil.** v.81, n.7, p.960-5, 2000.

BUZZACHERA, C.F. *et. al.* Efeitos do treinamento de força com pesos livres sobre os componentes da aptidão funcional em mulheres idosas. **Rev. Educação Física/UEM Maringá.** v. 19, n. 2, p. 195-203, 2008.

CALVO, J.I. *et. al.* Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia.** São Carlos, v. 10, n. 1, p. 127-132, 2006.

CAMARANO, A.M. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. **Ministério do planejamento, orçamento e gestão.** Rio de Janeiro, 2002

CAMPOS, M. A., CORAUCCI, Neto B. C. Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. **Revinter**, 2004. 319p.

CAMPOS, M.A.; CORAUCCI NETO, B.; BERTANI, R. F. **Musculação: A Revolução Antienvelhecimento.** Rio de Janeiro, SPRINT, 2010.

CAMPOS, M. A.; NETO, B. C. Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. Rio de Janeiro: **Revinter**, 2004.

CANDELORO, J. M.; CAROMANO, F. A. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. **Rev. Bras. Fisioter.** v. 11, n. 4, p. 303-309, jul./ago. 2007.

CARTER, Y. *et. al.* Guidelines for the prevention of falls in people over 65. **The Guidelines' Dev Group.** v. 321, n. 7267, p.1007-11, 2000.

CARVALHO, J.; SOARES, J. Envelhecimento e força muscular. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.** v.4, n. 3, p.79-93, 2004.

CARVALHO, J.A.; WONG, L.L.R. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: Sérios desafios para as políticas públicas. **Rev. Bras. Estud. Pop.,** v.23, n.1, p.5-26, 2006.

CARVALHO, J. *et. al.* Efeito de um programa de treino em idosos: comparação da avaliação isocinética e isotônica. **Rev. paul. Educ. Fís.** v. 17, n.1, p. 74-84, 2003.

CARVALHO FILHO, E.T. Fisiologia do envelhecimento. In: Papaléo Netto, M. **Gerontologia: A velhice e o envelhecimento em visão globalizada.** São Paulo: Atheneu, 1999.

CASAGRANDE, M. **Atividade física na terceira idade.** 2013. Monografia. Baurú: Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, 2013.

CHEN, C.N.; THOMPSON, L.V.; ZHONG, S. Sarcopenia of ageing: Functional, structural and biochemical alterations. **Rev. Bras. Fisioterapia.**, v.10, n.10, p.127-132, 2007.

CHIEN MY, KUO HK, WU YT. Sarcopenia, cardiopulmonary fitness, and physical disability in community-dwelling elderly people. **Phys Ther.** v.09, n.90, p.1277-87, 2010.

COELHO, J.A.C.H. Efeitos de um programa de exercício na capacidade funcional de pessoas idosas institucionalizada. 2014. Dissertação (Mestrado em Exercício e Saúde)- Escola das Ciências e Tecnologias da Universidade de Évora. 2014.

CRUZ, M.O., RIBEIRO, C. R. **Análise da Força e flexibilidade em mulheres idosas submetidas a um programa de Treinamento funcional.** 2010. Monografia (Curso de Educação Física) - Universidade do Vale do Paraíba, 2010

CUNHA, R.L.; GRESS, F.A.G. Resultados dos níveis de capacidades físicas de idosas praticantes de um programa de exercícios físicos com frequência de 1 vez por semana. **Rev. Acta Brasileira do Movimento Humano.** v.2, n.3, p.14-31 – Jul/Set, 2012.

DALEY, M.J.; SPINKS, W.L. Exercise, mobility and aging. **Sports Med.**, v. 29, p.1-12, 2000

DANTAS, E.H.M. *et al.* Efeitos do treinamento de força na flexibilidade de mulheres idosas. **Fit Perf J.** v.3, n.5, set/out, 2004.

DISHMAN, R.K. *et al.* Neurobiology of exercise. **Obesity.** v.14, n.3, p.345-56, 2009.

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

EHLERT, R. A utilização do treinamento físico funcional para população idosa: Estudo de revisão bibliográfica. 2011. Monografia (Curso de Bacharel em Educação Física)- Escola de Educação Física da Universidade do Rio Grande do Sul, 2011

EVANS, WJ. *et al.* Frailty and muscle metabolism dysregulation in the elderly. **Biogerontology.** v. 11, n.05, p. 527-36, 2010.

FARINATTI, P. T. V. **Envelhecimento, promoção da saúde e exercício:** bases teóricas e metodológicas. vol. 1. Barueri: Manole, 2008.

FERREIRA, M.T. O papel da atividade física na composição corporal de idosos. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde.**v.1, n. 1, jan. / jun, 2003

FERREIRA, L.; GOBBI, S. Agilidade geral e agilidade de membros superiores em mulheres de terceira idade treinadas e não treinadas. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.** v.5, n.1, p.46-53, 2003.

FIATARONE-SINGH M.A. Body Composition and weight control in older adults. In: LAMB, D.R.; MURRAY, R. **Perspective in Exercise Science and sports medicine: exercise, nutrition and weight control**. Carmel: Cooper; p. 378-393, 1998

FLEG, J.L. *et al.* Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation. Journal of the American Heart Association*. v. 112, p. 674-82, 2005.

FRANCISCO, B.B.; SANTOS, M.V.; VIEIRA, L.F.M.L. **Benefícios do treinamento funcional na musculatura abdominal**. 2012. Monografia (Curso de Bacharelado em Fisioterapia) - Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, 2012.

FREITAS, E.V. *et al.* Tratado de geriatria e **gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2002.

FREITAS JUNIOR, P.; BARELA, J.A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: uso da informação visual. **Rev Port Cien Desp**. v.6, n.1, p.94-105, 2006.

GARDNER, M.M.M.; ROBERTSON, C.; CAMPBELL, A.J. Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of randomised controlled trials. **Br J Sports Med**. v.34, n.7, 2000.

GAVINA, C.F.; GRESPAN, S.M.; BORGES, J.L. Tratamento não-medicamentoso da hipertensão no idoso. **Rev Bras Hipertens**. v.14, n.1, p. 33-36, 2007.

GERBER, M.; PUHSE, U.; "Dont crack under pressure!" – Do leisure time physical activity and self-esteem moderate the relationship between scholl-based stress and psychosomatic complaints? **J Psychosom Res**. v.65, p.363-9, 2008.

GIL, A.; NOVAES, J.; RODRIGUES, G. Condicionamento físico e treino funcional: revisando alguns conceitos e posicionamentos. **Revista UNIANDRADE**, Rio de Janeiro, v.15, n. 2, p. 87-93, 2014.

GIMAQUE, J.; PAULO, T.R.S.; SANTOS, S.F.S. Aptidão Funcional de Idosos Atendidos por um Programa de Atividade Física na região do Baixo Amazonas. **Rev. Acta Brasileira do Movimento Humano**. v.5, n.1, p.76-88, 2015.

GOBBI, S., ZANGO, A.S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. **R. Bras. Ci. e Mov.**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 77-86, 2003.

GOLDSPINK, DF. Ageing and activity: their effects on the functional reserve capacities of the heart and vascular smooth and skeletal muscles. **Ergonomics**., v. 48, n. 11, p.1334-51, 2005.

GOBBI, S.; GONÇALVES, R.; GURJÃO, A. L. D. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. p.145-153, 2007

GRIMBY,G. Muscle performance and structure in the elderly as studied crosssectionally and longitudinally. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, V.50, P.17-22, 1995.

GUEDES, D.P., SILVA, J.G. **Orientações Básicas sobre Atividade Física e Saúde para Profissionais das Áreas de Educação e Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde e Ministério da Educação e do Desporto, 1996.

GUERRA,R.; MACIEL, A.C.C. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. **Rev. Cien. Mov.** v.13, p.37-44, 2005.

GUERRA, R.O.; MACIEL, A.C.C. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. **Rev. bras. Ci Mov.**, v. 13, n. 1, p. 37-44, 2005.

GUISELINI, M. **Treinamento Funcional & CORE.** Inst. Mauro Guiselini, 2011. São Paulo. Disponível em: <<http://www.institutomauroguiselini.com.br>>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.

HOLLENBERG, M et al. Longitudinal changes in aerobic capacity: implications for concepts of aging. **Journal of Gerontology.** v.61, p.851-8, 2006.

HENWOOD, T.; TAAFFE, D. Improved physical performance in older adults: The effect of varied programmed for the enhancement of muscle strength and functional performance. **Clinical physiology and functional imaging.** Oxford. v.26, n.5, p.305-313, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Nacionais - Conta-Satélite de Saúde 2007- 2009. Rio de Janeiro, 2012

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. XII Censo demográfico. 2010. Disponível em:< [censo2010.ibge.gov.br](http://censo2010.ibge.gov.br)> Acesso em 18 de Setembro de 2014.

ILANO, M.; MANZ, M.; OLIVEIRA, S. Guia prático da atividade física na terceira idade. 1ªEdição. Cacém. A. Manz. 2002

JASEN, I. *et. al.* Low relative skeletal mass (sarcopenia) in older person is associated with functional impairment and physical disability. **J. Am. Geriatric Soc.**, v.50, p.889-96, 2002.

KHAN, K.M. *et. al.* Time to intervene in high risk groups using falls as Physical activity to prevent falls in older people an outcome. **Br J Sports Med.** v.35, p.144-5, 2001.

KOO, B. K. *et. al.* The effects of total energy expenditure from all levels of physical activity vs. physical activity energy expenditure from moderate-to-vigorous activity on visceral fat and insulin sensitivity in obese Type 2 diabetic women. **Diabet Med**, v. 27, p. 1088-1092, 2010.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos da metodologia científica.** 5ed., São Paulo: Atlas, 2003.

LEAL, S. M. O. *et al.* Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. **Rev. Bras. Ciência e Movimento.**, v.17, n. 3, p. 61-69, 2009.

LEE, S. *et al.* Exercise without weight loss is an effective strategy for obesity reduction in obese individuals with and without Type 2 diabetes. **J Appl Physiol**, v. 99, n. 3, p. 12201225, 2005.

LEITE, S. T. *et al.* Respostas cardiovasculares a mudança postural e capacidade aeróbica em homens e mulheres de meia-idade antes e após treinamento físico aeróbico. **Rev. Bras. Fisioter.** v. 12, n. 5, p. 392-400, 2008.

LIMA, C.B. *et al.* Equilíbrio dinâmico: influência das restrições ambientais. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.** v.3, n.1, p.83-94, 2001.

LIPOSCKI, D.B. A influência de um programa de intervenção psicomotora na aptidão psicomotora de idosos longevos. 2007. Dissertação Santa Catarina: Universidade do Estado de Santa Catarina; 2007.

LOPES, A.C. **Tratado de Clínica Médica.** 2 ed. v 3. São Paulo: Roca, 2009.

MACHADO, L. M. V. Efeito do treino de força na aptidão física e funcional dos idosos. Dissertação (Mestrado em Ciências do Desporto). Porto. L. Machado, 2007.

MATSUDO, S.M., MATSUDO, V.K.R., NETO, T.L.B. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras, e metabólicas da aptidão física. **Rev. Bras. Ciência e Movimento.**, Brasília, v. 8, n. 4, p. 21-32, 2000.

MATSUDO, S.M., MATSUDO, V.K.R., NETO, T.L.B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Rev. Bras. Med. Esporte.**, São Paulo, v.7, n. 1, 2001.

MATSUDO, S.M. Envelhecimento e atividade física para a terceira idade: s.1: **sesi**, p.23-36, 1997.

MECAGNI, C. *et al.* Balance and angle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years: a correlational study. **Phys Ther.** V. 80, p.1004-11, 2000.

MIRANDA, E. P.; RABELO, H. T. Efeitos de um programa de atividade física na capacidade aeróbica de mulheres idosas. **Movimentum.** v. 1, ago./dez. 2006.

MONTEIRO, A. G.; EVANGELISTA, A. L. **Treinamento Funcional: Uma Abordagem Prática.** São Paulo, SP: Phorte, 2010.

MORAIS, E.P. Envelhecimento no meio rural: condições de vida, saúde e apoio dos idosos mais velhos de Encruzilhada do Sul. Tese. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2007.

MORAIS, Isaias Júlio. *et. al.* A melhora da força muscular em idosas através de um programa de treinamento de força de intensidade progressiva. **R. da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 15, n. 2, p.7-15, 25 jan. 2005.

MOURA, N.A. Treinamento da força muscular. In: COHEN, M; ABDALLA, R. **Lesões nos esportes**, São Paulo: Revinter, 2003.

MIYAMOTO, S.T. Brazilian version of the berg balance scale. **Braz J Med Biol Res.** v.37, n.9, p.1411-21, 2004.

NAKAMURA, Y. *et. al.* Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. **Archives of Gerontology and Geriatrics, Amsterdam.** v. 44, no. 2, p. 163-173, 2006.

NASRI, F. **The aging population in Brazil.** Einstein, v. 6, s. 1, p. S4-S6, 2008.

NAVEGA, M.T., OISHI, J. Comparação da qualidade de vida relacionada à saúde entre mulheres na pós-menopausa praticantes de atividade física com e sem osteoporose. **Rev. Bras. Reumatol.**, São Carlos, v. 47, n.4, p. 258-264, 2007.

NELSON, M.E. *et. al.* Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine Science Sports Exercice.** v.39, n.8, p.1435-45, 2007,

NÓBREGA, A. *et. al.* Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde do Idoso. **Revista Brasileira as. Med. Esporte.** v.5, n.6, p.207-211, 1999.

Okuma apud MESQUITA, B. C. Influência de diferentes modalidades de exercícios físicos na força muscular de idosos. 2012. Monografia (Bacharelato)- Universidade de Rio Grande do Sul. Porto Alegre.2012.

OMS\_ ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 2005

OMS\_ ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. O papel da atividade física no Envelhecimento saudável. Florianópolis, 2006.

ONU\_ Organização das Nações Unidas. **Assembléia Mundial sobre envelhecimento: resolução 39/125.** Viena: Organização das Nações Unidas; 1982.

OVERSTALL, P.W. The use of balance training in elderly people with falls. **Reviews in Clinical Gerontology.** v.13, p. 153-61, 2003.

PAULO, R.M.D. Efeitos da atividade física não formal na capacidade funcional e no índice de massa corporal, da população idosa. 2010. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco. 2010.

PEDRINELLI, A.; GARCEZ-LEME, L.E; NOBRE, R.S.A. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. **Rev Bras Ortop.** v.44, n.2, p.96-101, 2009

PEREIRA, S.E.M. *et. al.* Projeto Diretrizes: Quedas em Idosos. **Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. 2001.

PERRACINI, M.; RAMOS, L. R.; Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Revista de Saúde Pública**. v.36, n.6, p. 709-716, 2002.

PINTO, M.J.C. Aptidão física, destreza manual e sensibilidade proprioceptiva manual no Idoso: estudo em praticantes e não praticantes de atividade física. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto, 2003.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**. 1991.

RAMOS L. R. Epidemiologia do Envelhecimento. In: Freitas, E. V. *et al.* **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2002.

REBELATTO, J.R.; CALVO, J.I.; OREJUELA, J.R.; PORTILLO, J.C. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Rev. bras. fisioter.* v. 10, n. 1, p.127-132, 2006.

REIS, L.A., *et. al.* Perfil epidemiológico de idosos institucionalizados no município de Jaquié/ BA. **Rev. Enfermagem atual**, v.46, p.19-23, 2008.

REIJNEVELD, S.; WESTHOFF, W.; HOPMAN-ROCK, M. Promotion of health and physical activity improves the mental health of elderly immigrants: results of a group randomized controlled trial among Turkish immigrants in the Netherlands aged 45 and over. **J Epidemiol Community Health**.v.57,p.405-11, 2003.

Romaão, M.S. Caracterização da atividade física nos idosos e a sua relação com a capacidade física, em pessoas com mais de 75 anos. 2012. Dissertação - Faculdade de Ciências Médicas. 2012.

ROSSI, E. Envelhecimento do sistema osteoarticular. Einstein, São Paulo, v.6, n.1, 2008.

RUBENSTEIN, L.Z. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. **Age Ageing**. p.37-41, 2006.

SALMITO, M.C.A. Associação entre equilíbrio, marcha e síndrome da fragilidade em idosos residentes em área urbana. 2012. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Federal do Ceará, 2012.

SANTANA, F. **Efeitos do destreinamento físico na capacidade funcional de idosos submetidos a um programa de treinamento resistido**. Brasília, 2009.

SEQUEIRA, C. **Cuidar de idosos dependentes**. Coimbra: Quarteto Editora, 2007.

- SHEPARD, R.J. **Aging, physical activity, and health**. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1997.
- SHERRINGTON, C.; LORD, S.R.; FINCH, C.F.;. Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence. **J Sci Med Sport**. v.7, n.1, p.43-51, 2004
- SILVEIRA, C.R.A. *et. al.* Validade de construção em testes de equilíbrio: ordenação cronológica na apresentação das tarefas. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. v.8, n.3, p. 66-72, 2006.
- SPIRDUSO, W.W.; FRANCIS, K.L.;, MACRAE, P.G. **Physical Dimensions of Aging**. 2ª Ed. Illinois: Human Kinetics, 2005
- SPIRDUSO W. **Physical dimension of aging**. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1995.
- TEIXEIRA, D.C. *et.al.* Efeito de um Programa de Exercício Físico para idosos Sobre Variáveis Neuro-Motoras, Antropométricas e Medo de Cair. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v. 21, n. 2, p.107-120, 2007.
- TOMAS-CARUS, P. *et. al.* A aquatic training and detraining on fitness and quality of life in fibromialgia. **Medicine & science in sports & exercise**. v.39, n. 7, p.1044-1050, 2007.
- TORAMAN, N. F. Short term and long term detraining: is there any difference between youngold and old people. **Br J Sports Med**. n.39, p. 561–564, 2005.
- TORAMAN, N. F.; AYCEMAN, N. Effects of six-weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 39, no. 8, p. 565-568, 2005.
- TRIBESS, S.; VIRTUOSO JÚNIOR, J. S. Prescrição de exercícios físicos para idosos. **Rev. Saúde.com**, v. 1, n. 2, p. 163-172, 2005.
- VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Rev. Saúde Pública**, v.43, n.3, p.5548-554, 2009.
- VINCENT, K. R. *et. al.* Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 162, no. 21, p. 673-678, 2002
- VOGEL, T. *et. al.* Health benefits of physical activity in older patients: a review. **International Journal of Clinical Practice**. v.63, n.2, p.303-20, 2009.
- WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. 6ed. São Paulo: Manole, 2000.
- WEISS, E.P.; SPINA, R.J.; HOLLOSZY, J.O.; EHSANI, A.A. Gender differences in the decline in aerobic capacity and its physiological determinants during the later decades of life. **Journal of Applied Physiology**. v.101, p.938-44, 2006.

WHITT, M. C. *et. al.* Walking patterns in a sample of African American, Native American, and Caucasian women: the cross-cultural activity participation study. **Health Education and Behavior**, Washington, v. 31, p. 45S-56S, 2004.

WHO\_WORLD HEALTH ORGANIZATION.. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic** .Geneva: World Health Organization, 1998.

WHO \_ WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Active ageing**: A policy framework. 2002. Disponível em: <[www.who.int/ageing/en/](http://www.who.int/ageing/en/)> Acesso em 04 de setembro de 2014.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D. **Physiology of Sport and Exercise**. 3rd edition. Champaign: Human Kinetics. 2006

WONG, R.L.R.; CARVALHO, J.A.M.; PERTÉTUO, I.H.O. A estrutura da população brasileira no curto e médio prazo: evidências sobre o panorama demográfico com referência às políticas sociais, particularmente as de saúde. In: Rede Interagencial de Informações para Saúde. **Demografia e saúde**: contribuição para análise de situação e tendências. Brasília, DF: OPAS; 2009. p.37-63.

YAZIGI, F. Efeito de três meses de destreino na capacidade funcional de idosos. 2008. Dissertação (Mestrado)- FMH-UTL. 2008.

ZAGO, S.A.; GOBII, S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. **R. Bras. Ci. e Mov.** v. 11, n. 2, p. 77-86, junho, 2003.

## ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

## CERTIFICADO

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA  
APTIDÃO FÍSICA DE MULHERES IDOSAS DA UNIVERSIDADE DA  
MATURIDADE DO AMAPÁ.

**Pesquisador Responsável:** Larissa de Magalhães dos Santos

**Versão:** 2

**CAAE:** 39104114.1.0000.0003

**Submetido em:** 18/12/2014

**Instituição Proponente:** FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

**Situação da Versão do Projeto:** Parecer Consubstanciado Emitido (Aprovado)

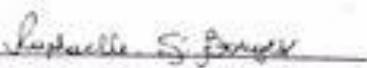
**Localização atual da Versão do Projeto:** Pesquisador Responsável

Certificamos que o Projeto cadastrado está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Humana, adotados pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), em reunião realizada em 14/02/2016.

Data para apresentação do relatório no CEP-UNIFAP: 14/01/2016

Macapá, 14 de janeiro de 2016

Raphaelle Sousa Borges  
Comitê de Ética em Pesquisa  
Portaria 051/2015

  
Prof.ª Msc. Raphaelle Sousa Borges  
Coordenadora - CEP-UNIFAP  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa/PROPESPG  
Portaria nº 051/2015

Universidade Federal do Amapá  
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP - UNIFAP  
Rod. JK km 2, Marco Zero CEP 68908-130 – Macapá – AP - Brasil  
Email: cep@unifap.br

**ANEXO B**  
**ÍNDICE DE LAWTON-BRODY**  
 Versão apresentada por Sequeira (2007).

Ítems		Cotação
Cuidar da casa	Cuida da casa sem ajuda	1
	Faz tudo exceto o trabalho pesado	2
	Só faz tarefas leves	3
	Necessita de ajuda para todas as tarefas	4
	Incapaz de fazer qualquer tarefa	5
Lavar a roupa	Lava a sua roupa	1
	Só lava pequenas peças	2
	É incapaz de lavar a roupa	3
Preparar comida	Planeja, prepara e serve sem ajuda	1
	Prepara se lhe derem os ingredientes	2
	Prepara pratos pré cozidos	3
	Incapaz de preparar refeições	4
Ir às compras	Faz as compras sem ajuda	1
	Só faz pequenas compras	2
	Faz as compras acompanhado	3
	É incapaz de ir às compras	4
Uso do telefone	Usa-o sem dificuldade	1
	Só liga para lugares familiares	2
	Necessita de ajuda para o usar	3
	Incapaz de usar o telefone	4
Uso de transporte	Viaja em transporte público ou conduz	1
	Só anda de taxi	2
	Necessita de acompanhamento	3
	Incapaz de usar o transporte	4
Uso do dinheiro	Paga as contas, vai ao banco, etc	1
	Só em pequenas quantidades de dinheiro	2
	Incapaz de utilizar o dinheiro	3
Responsável pelos medicamentos	Responsável pela medicação	1
	Necessita que lhe preparem a medicação	2
	Incapaz de se responsabilizar pela medicação	3

**CLASSIFICAÇÃO:**

8 pontos – Independente;

9 - 20 pontos - Moderadamente dependente, necessita de uma certa ajuda;

> 20 pontos - Severamente dependente, necessita de muita ajuda.

## ANEXO C

### PROTOCOLO DOS TESTES DE APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DA BATERIA DE TESTES *DE RIKLI & JONES (1999)*

#### 1. Levantar e Sentar na Cadeira

Objetivo: Avaliar a força e resistência dos membros inferiores (número de execuções em 30" sem a utilização dos membros superiores).

Equipamento: Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços), com altura do assento aproximadamente 43 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

Protocolo: O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os membros superiores estão cruzados ao nível dos pulsos e contra o peito. Ao sinal de "partida" o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30". Enquanto controla o desempenho do participante para assegurar o maior rigor, o avaliador conta as elevações corretas. Chamadas de atenção verbais (ou gestuais) podem ser realizadas para corrigir um desempenho deficiente.

Prática/ ensaio: Após uma demonstração realizada pelo avaliador, o ensaio é efetuado pelo participante visando uma execução correta. De imediato segue-se a aplicação do teste.

Pontuação: A pontuação obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30". Se o participante estiver a meio da elevação no final dos 30", esta deve contar como uma elevação.

#### 2. Flexão do Antebraço

Objetivo: Avaliar a força e resistência do membro superior (número de execuções em 30")

Equipamento: Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços) e halteres de mão (2,27 Kg para mulheres e 3,36 Kg para homens). *Devido à ausência do haltere com o peso certo utilizou-se um peso aproximado de 2,07 kg para as mulheres e de 3,29 par os homens.*

Protocolo: O participante está sentado numa cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente assentes no solo e com o tronco totalmente encostado. O haltere está seguro na mão dominante. O teste começa com o antebraço em posição inferior, ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal de “iniciar” o participante roda gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do antebraço no sentido completo do movimento; depois regressa à posição inicial de extensão do antebraço. Especial atenção deverá ser dada ao controlo da fase final da extensão do antebraço.

O avaliador ajoelha-se (ou senta-se numa cadeira) junto do participante no lado do braço dominante, colocando os seus dedos no bicípite do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que seja realizada uma flexão completa (o antebraço do participante deve apertar os dedos do avaliador). É importante que a parte superior do braço permaneça estática durante o teste.

O avaliador pode precisar de colocar a sua outra mão atrás do cotovelo de maneira a que o executante saiba quando atingiu a extensão total, evitando movimentos de balanço do antebraço. O relógio deve ser colocado de maneira totalmente visível.

O participante é encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30”, mas sempre com movimentos controlados tanto na fase de flexão como de extensão. O avaliador deverá acompanhar as execuções de forma a assegurar que o peso é transportado em toda a amplitude do movimento – da extensão total à flexão total.

Cada flexão correta é contabilizada, com chamadas de atenção verbais sempre que se verifique um desempenho incorreto.

Prática/ ensaio: Após demonstração por parte do avaliador deverão ser realizadas, uma ou duas tentativas pelo participante para confirmar uma realização correta, seguindo-se a execução do teste durante 30”.

Pontuação: A pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30". Se no final dos 30" o antebraço estiver em meia-flexão, deve contabilizar-se como flexão total.

### **3. Sentado e Alcançar**

Objetivo: Avaliar a flexibilidade dos membros inferiores (distância atingida na direção dos dedos dos pés)

Equipamento: Cadeira com encosto (aproximadamente 43 cm de altura até ao assento) e uma régua de 45 cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede de forma a que se mantenha estável (não deslize para a frente) quando o participante se sentar na respectiva extremidade.

Protocolo: Começando numa posição sentado, o participante avança o seu corpo para a frente, até se encontrar sentado na extremidade do assento da cadeira. A dobra entre o topo da perna e as nádegas deve estar ao nível da extremidade do assento. Com uma perna flectida e o pé totalmente assente no solo, a outra perna (a perna de preferência) é estendida na direção da coxa, com o calcanhar no chão e o pé flectido (aprox. 90°). O participante deve ser encorajado a expirar à medida que flecte para a frente, evitando movimentos bruscos, rápidos e fortes, nunca atingindo o limite da dor.

Com a perna estendida (mas não hiper-estendida), o participante flecte lentamente para a frente até à articulação da coxo-femural (a coluna deve manter-se o mais direita possível, coma cabeça no prolongamento da coluna, portanto não flectida), deslizando as mãos (uma sobre a outra, com as pontas dos dedos sobrepostas) ao longo da perna estendida, tentando tocar os dedos dos pés. Deve tocar nos dedos dos pés durante 2". Se o joelho da perna estendida começar a flectir, solicitar ao participante que se sente lentamente até que o joelho fica na posição estendida antes de iniciar a medição.

Prática/ ensaio: Após demonstração realizada pelo avaliador, o participante é questionado sobre a sua perna preferencial. O participante deve ensaiar duas vezes, seguindo-se a aplicação do teste.

Pontuação: Usando uma régua de 45 cm, o avaliador regista a distância (cm) até aos dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que consegue alcançar

para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé, na extremidade do sapato, representa o ponto zero. Registrar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1 cm, e fazer um círculo sobre o melhor resultado. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho. Assegure-se de que regista os sinais – ou + na folha de registo.

**Atenção:** O avaliador deve ter em atenção as pessoas que apresentam problemas de equilíbrio, quando sentadas na extremidade da cadeira. A perna preferida é definida pelo melhor resultado. É importante trabalhar os dois lados do corpo ao nível da flexibilidade, mas por questões de tempo apenas o lado hábil tem sido usado para a definição de padrões.

#### 4. Estatura e Peso:

Objetivo: Avaliar o índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>).

Equipamento: Balança, fita métrica de 150 cm, régua e marcador.

Calçado: Por uma questão de tempo, as pessoas podem estar calçadas durante a medição da altura e do peso, com os ajustamentos abaixo descritos.

Protocolo:

**Estatura** – uma fita métrica deve ser aplicada verticalmente numa parede, com a posição zero exatamente a 50 cm acima do solo. O participante encontra-se de pé encostado à parede (a parte média da cabeça está alinhada com a fita métrica) e olhando em frente. O avaliador coloca a régua (ou objeto similar) sobre a cabeça do participante, mantendo-a nivelada, estendendo-a até à fita métrica. A estatura da pessoa é a medida (cm) indicada na fita métrica, mais 50 cm (distância a partir do solo até ao ponto zero da fita métrica). Caso se o participante se encontre calçado, pode ainda retirar-se de 1,3 cm a 2,5 cm do total dos cm, usando o critério mais rigoroso possível.

**Peso** – o participante deve despir todas as peças de vestuário pesadas, tais como, casacos, camisolas grossas, etc. O peso é medido e registado com aproximação às 100 g e ajustamentos relativos ao peso do calçado. Em geral deve ser subtraído 0,45 kg para mulheres e 0,91 kg para homens.

## 5. Sentado, Caminhar 2,44 e Voltar a Sentar

Objetivo: Avaliar a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Equipamento: Cronómetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto (aproximadamente 43 cm de altura).

Montagem: A cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de outra forma que garanta a posição estática durante o teste. A cadeira deve também estar numa zona desobstruída, em frente a um cone à distância de 2,44 m (medição desde a ponta da cadeira até à parte anterior do marcador). Deverá haver pelo menos 1,22 m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contornar livremente o cone.

Protocolo: O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura ereta), mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro). Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, caminha o mais rápido possível à volta do cone (por qualquer dos lados) e regressa à cadeira. O participante deve ser informado de que se trata de um teste “por tempo”, sendo o objetivo caminhar o mais depressa possível (sem correr) à volta do cone e regressar à cadeira. O avaliador deve funcionar como assistente, mantendo-se a meia distância entre a cadeira e o cone, de maneira a poder dar assistência em caso de desequilíbrio. O avaliador deve iniciar o cronómetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e pará-lo no momento exato em que a pessoa se senta.

Prática / ensaio: Após demonstração, o participante deve experimentar uma vez, realizando duas vezes o exercício. Deve chamar-se a atenção do participante de que o tempo é contabilizado até este estar completamente sentado na cadeira.

Pontuação: O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até ao momento em que o participante está sentado na cadeira. Registam-se os dois valores até ao 0,01'. O melhor resultado é utilizado para medir o desempenho.

## 6. Alcançar Atrás das Costas

Objetivo: Avaliar a flexibilidade dos membros superiores (distância que as mãos podem atingir atrás das costas).

Equipamento: Régua de 45 cm

Protocolo: Na posição de pé, o participante coloca a mão dominante por cima do mesmo e alcança o mais baixo possível em direção ao meio das costas, palma da mão para baixo e dedos estendidos (o cotovelo apontado para cima). A mão do outro braço é colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, tentando alcançar o mais longe possível numa tentativa de tocar (ou sobrepor) os dedos médios de ambas as mãos.

Prática/ ensino: Após demonstração por parte do avaliador, o participante é questionado sobre a sua mão de preferência. Sem mover as mãos do participante, o avaliador ajuda a orientar os dedos médios de ambas as mãos na direção um do outro. O participante experimenta duas vezes, seguindo-se duas tentativas do teste. O participante não pode entrelaçar os dedos e puxar.

Pontuação: A distância de sobreposição, ou a distância entre os médios é medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de que marca os sinais – e + na ficha de pontuação.

## 7. Andar 6 minutos

Objetivo: Avaliar a resistência aeróbia percorrendo a maior distância em 6 minutos)

Equipamento: Cronómetro, fita métrica, cones (ou outro marcador) e giz. As cadeiras devem estar colocadas ao longo de vários pontos, na parte de fora do circuito.

Montagem: O teste envolve a medição da distância máxima que pode ser caminhada durante seis minutos ao longo de percurso de 50m, sendo marcados segmentos de 5m. Os participantes caminham continuamente em redor do percurso

marcado, durante um período de 6 minutos, tentando percorrer a máxima distância possível. A área de percurso deve ser bem iluminada, a superfície não deve ser deslizante e lisa. Se necessário o teste pode ser realizado numa área retangular marcada em segmentos de 5m.

Protocolo: Para facilitar o processo de contagem das voltas do percurso, pode ser dado ao participante um pau (ou objeto similar) no fim de cada volta, ou então um colega pode marcar numa ficha de registro sempre que uma volta é terminada. Ao sinal de partida, os participantes são instruídos para caminhar o mais rapidamente possível (sem correrem) na distância marcada à volta dos cones. Se necessário os participantes podem parar e descansar, sentando-se e retomando depois o percurso.

Prática/ensino: O participante deve experimentar uma ocasião anterior ao dia do teste, para que possa criar o seu ritmo. No dia do teste, o avaliador deve fazer uma demonstração do procedimento e permitir ao participante que pratique rapidamente para assegurar a compreensão do protocolo. Os participantes devem ser encorajados verbalmente no sentido de obterem o desempenho máximo.

Pontuação: O resultado representa o número total de metros caminhados durante os seis minutos.

Precauções Qualquer participante deve interromper o teste caso tenha tonturas, dor, náuseas ou fadiga.

**APÊNDICE A**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu \_\_\_\_\_, tendo sido convidada a participar como voluntária do estudo **“Efeitos do treinamento funcional na aptidão física de mulheres idosas da Universidade da Maturidade do Amapá”**, recebi da Sra. Larissa de Magalhães dos Santos, acadêmica do Curso de Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amapá, responsável por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- O estudo se destina a pesquisar o efeito do treinamento funcional (um tipo de atividade física) em aspectos como força, flexibilidade e equilíbrio de mulheres da UMAP.
- A importância deste estudo é a de trazer maior conhecimento sobre esse tipo de exercício físico para contribuir na saúde do idoso em Macapá.
- Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: melhora da força muscular, melhora da resistência, melhora da flexibilidade e do equilíbrio.
- O estudo começará em janeiro de 2015 e terminará em junho de 2015 e será feito da seguinte maneira: será feito inicialmente uma avaliação física das voluntárias, em seguida será feito o treinamento funcional durante quatro meses, três vezes por semana, com duração diária de 50 minutos. Durante esses quatro meses e durante um mês após o fim das atividades serão realizadas novas avaliações físicas.
- Eu participarei das seguintes etapas: Serei avaliada fisicamente, e participarei das atividades físicas 3 vezes por semana durante 4 meses.
- Os incômodos que poderei sentir com a minha participação são os seguintes: possível dor muscular fraca não apresentando riscos à minha saúde física e mental.
- Os benefícios que deverei esperar com a minha participação, mesmo que não diretamente são: melhora da força, resistência, equilíbrio e flexibilidade, melhor facilidade em realizar as atividades do dia-a-dia, melhora do sono e melhora da disposição.

- A minha participação será acompanhada pela fisioterapeuta responsável pela pesquisa (Larissa de Magalhães dos Santos) e que sempre que desejar, ela irá tirar minhas dúvidas sobre a pesquisa ou sobre os exercícios.
- A qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.
- As informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação dessas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.
- Eu receberei uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Eu, \_\_\_\_\_ após a leitura deste documento acredito estar suficientemente informada, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício e que para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com a pesquisadora, Larissa de Magalhães dos Santos pelo telefone (96)9102-8193 e e-mail: larissa.d.magalhaes@hotmail.com; ou com o orientador da pesquisa, Professor Doutor Demilto Yamaguchi da Pureza, pelo telefone (96) 8139-8549 e e-mail: demilto@hotmil.com; ou ainda poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNIFAP pelo telefone (96) 4009-2804/4009-2805.

Diante do exposto expressei minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

---

Assinatura do voluntário ou de seu representante legal

---

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

**Endereço da voluntária:** \_\_\_\_\_

**Contato de emergência:** \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B**  
**DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO**

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, me comprometo a participar exclusivamente do treinamento funcional proposto por essa pesquisa, como atividade física, a fim de não interferir nos resultados desta pesquisa.

---

**Voluntária da pesquisa**

**APÊNDICE C**  
**FICHA DE ANAMNESE**

**I. Identificação do Paciente:**

Nome: \_\_\_\_\_  
Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Telefone: \_\_\_\_\_

**II. Anamnese:**

Tabagismo: ( ) Sim ( ) Não ( ) Cigarros/ dia ( ) anos/ tabag. ( ) anos parado  
Etilismo: ( ) Sim ( ) Não  
HDA: Doença degenerativa: ( ) Sim ( ) Não ( ) Outros: \_\_\_\_\_  
( ) HAS; ( ) Diabete; ( ) Osteoporose ( ) Outros: \_\_\_\_\_  
HDP: \_\_\_\_\_

HDF: \_\_\_\_\_

**III. Medicamentos:** \_\_\_\_\_

**IV. Exame Físico:**

Hemodinâmica:

FC \_\_\_\_\_ bpm; FR \_\_\_\_\_ irpm; PA \_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ mmHg; SaO \_\_\_\_\_ %

AP: \_\_\_\_\_

AC: \_\_\_\_\_

Inspeção: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Observações:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável

**APÊNDICE C**  
**AVALIAÇÃO HEMODINÂMICA MENSAL**

Nome:

Idade:

Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					
Data	Treino	Horário	PA (mmHg)	FC (bpm)	FR (irpm)	SaO <sub>2</sub> (%)
	Pré					
	Pós					