

## **FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS SUPERIORES E INFERIORES: ESTUDO CORRELACIONAL E COMPARATIVO ENTRE GRUPOS DE IDOSAS**

## **MUSCULAR STRENGTH OF SUPERIOR AND INFERIOR MEMBERS: A CORRELATIONAL COMPARATIVE STUDY BETWEEN GROUPS OF AGED WOMAN**

### **Autores:**

Souto, P.P.C.; Bandeira, T.F.; Sandoval, R.A.<sup>(1)</sup>

### **Institución:**

<sup>(1)</sup> Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC-Goiás, Goiânia, Brasil. [rasterapia@ig.com.br](mailto:rasterapia@ig.com.br)

### **Resumo:**

Este estudo teve por objetivo correlacionar a força muscular dos membros superiores e inferiores e compará-las entre grupos de idosas ativas e sedentárias. A amostra foi constituída por 34 mulheres saudáveis, dividida em 19 idosas ativas e 15 sedentárias, com faixa etária variando de 62 a 83 ( $X=71,40 \pm 5,51$ ) anos, sendo ativa, a idosa praticante de atividade física regular pelo menos há seis meses e no mínimo duas vezes semanais. Os instrumentos utilizados foram: o dinamômetro manual e o dinamômetro adaptado à cadeira extensora para a avaliação da força muscular de membros superiores e inferiores respectivamente. Para a análise dos dados procedeu-se um estudo analítico transversal, Teste t de Student para amostras independentes e Teste t pareado para amostras dependentes, adotando-se nível de significância  $p \leq 0,05$ . Os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa no que se refere à correlação da força de membros superiores e inferiores entre grupo de idosas ativas e sedentárias. No entanto, no grupo de sedentários, houve diferença estatisticamente significativa na correlação de membros superiores (direito e esquerdo) ( $p=0,031$ ). Diante disso, as atividades

físicas presentes neste estudo vieram como forma de promover a melhora da função física e a manutenção da independência, não sendo necessariamente um programa para o aumento de força muscular.

**Palavras-Chave:**

Força muscular, idoso, dinamometria, atividade física.

**Abstract:**

This study had the objective to correlate the muscular strength of the superior and inferior members and to compare them between a group of sedentary elderly and another with active ones. The sample was constituted by 34 healthful women, divided in 19 active ones and 15 sedentary ones, with age band varying of 62 to 83 ( $X = 71,40 (5,51)$  years, being active, the aged practitioner of regular physical activity for at least six months twice a week. The instruments used were: the manual dynamometer and the suitable dynamometer for the extension chair for the evaluation of the muscular strength of superior and inferior members respectively. For the analysis of the data a transversal analytical study was proceeded, Test t Student for independent samples and Test t paired for dependent samples, adopting level of significance  $p \leq 0,05$ . The results had demonstrated none statistical significant difference as for the correlation of the strength of superior and inferior members between group of aged sedentary and the active ones. However, in the group of sedentary, there was a statistical significant difference in the correlation of superior members (right and left) ( $p = 0,031$ ). Within this context, the physical activities data in this study had come as a way to promote the improvement of the physical function and the maintenance of independence, and not necessarily a program for the increase of muscular power.

**Key-Words:**

Muscular strength, elderly, dynamometry, physical activity.

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da população idosa é, atualmente, uma realidade demográfica cada vez mais presente na população mundial (CARVALHO; SOARES, 2004).

O nível de autonomia e a preservação da independência do idoso relacionam-se com a manutenção da capacidade funcional e com a promoção de saúde. Diante disso, a avaliação da mesma assume relativa importância para que se criem estratégias, visando melhorias tanto para a saúde como para a qualidade de vida dos idosos (BORGES *et al.*, 2008).

Segundo Papaléo Netto (2002), o envelhecimento pode ser conceituado como um processo dinâmico e progressivo, no qual há alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que vão alterando progressivamente o organismo, tornando-o mais suscetível às agressões intrínsecas e extrínsecas que terminam por levá-lo à morte.

Atualmente considera-se que os mecanismos do envelhecimento devem se relacionar com a capacidade de sintetizar proteínas. Elas correspondem habitualmente a cerca de 15% dos componentes do organismo e são responsáveis não só pela constituição das estruturas dos órgãos, tecidos e de enzimas, mas também são componentes dos sistemas bioquímicos relacionados à produção de energia (CARVALHO FILHO; PAPALÉO NETTO, 2000).

Dentre os vários órgãos e tecidos afetados pelo processo de envelhecimento, a musculatura esquelética é a que provavelmente influencia de forma mais significativa as alterações na qualidade de vida dos indivíduos (CAROMANO; JUNG, 1999).

McArdle; Katch; Katch (1996), Smith; Lemhkul; Weiss (1997); Pedrinelli (1999); Hall (2000) e Medina (2000) *apud* Sandoval; Canto; Baraúna (2004), são unânimes em afirmar que força muscular é a habilidade que um músculo ou grupo muscular possui de exercer tensão através de um esforço voluntário e de que esta tensão é constante ao longo do comprimento do músculo e nos sítios de inserção musculotendinoso no osso. Grandjean (1998); Pedrinelli (1999); Paulo; Forjaz. (2001) *apud* Sandoval; Canto; Baraúna (2004). afirmam

**Souto, P.P.C.; Bandeira, T.F.; Sandoval, R.A. Força muscular de membros superiores 131 e inferiores: estudo correlacional e comparativo entre grupos de idosas. *Trances*, 3(1):129-148.**

que a força muscular é proporcional ao número de fibras musculares recrutadas durante a contração e de que este recrutamento é proporcional ao número de unidades motoras presentes no músculo.

Silva; Farinatti (2007), afirmam que nas últimas décadas, a força muscular passou a ser considerada um componente fundamental da aptidão física voltada para a manutenção da qualidade de vida dos indivíduos, fazendo parte da maioria dos programas de treinamento físico com vistas à saúde. A diminuição de força muscular traz conseqüências para a autonomia funcional de idosos. De forma geral, perdas progressivas de força tendem a deixar os idosos incapacitados para realizarem as tarefas mais simples do dia-a-dia, tornando-os muitas vezes dependentes dos que os cercam, o que acaba por reduzir em grande escala a qualidade de vida desses indivíduos.

Do ponto de vista funcional, a população idosa caracteriza-se, entre outros aspectos, por um decréscimo do sistema neuromuscular, verificando-se a perda de massa muscular, debilidade do sistema muscular, redução da flexibilidade, da força, da resistência e da mobilidade articular, fatores que, por decorrência, determinam déficits de coordenação e equilíbrio corporal estático e dinâmico. As maiorias das perdas funcionais se acentuam com a idade devido à insuficiente atividade deste sistema neuromuscular, ao desuso e à diminuição do condicionamento físico, determinando complicações e condições debilitantes, inanição, desnutrição, ansiedade, depressão e insônia (REBELATTO *et al.*, 2006).

Segundo Larsson (1982) *apud* Caromano; Jung (1999), a manifestação da diminuição do desempenho motor se inicia no período ativo da vida do homem e é caracterizada pela lentidão dos movimentos, diminuição da força máxima e perda de coordenação motora fina. O prejuízo do desempenho motor e da capacidade de trabalho são, em grande parte, secundários à deteriorização da função muscular.

De acordo com vários autores, a força muscular máxima é alcançada por volta dos 30 anos, mantém-se mais ou menos estável até à 5ª década, idade a partir da qual inicia o seu declínio. Entre os 50 e os 70 anos existe uma perda

de aproximadamente 15% por década, após o que a redução da força muscular aumenta para 30% em cada 10 anos (CARVALHO; SOARES, 2004).

Caromano; Jung (1999), afirmam que o progressivo enfraquecimento muscular em pessoas idosas tem causa multifatorial, sendo na literatura atribuído à perda do volume de massa muscular; deteriorização de estruturas da placa terminal com prejuízo nas reações excitação-contração; redução no número de unidades motoras; mudança no ângulo de disposição dos feixes de fibras musculares. Soma-se a estes processos o desuso muscular secundário a uma causa local ou à redução geral das atividades habituais, distúrbios no sistema nervoso ou músculo-esquelético, ou deficiências nutricionais. Além disso, a força muscular parece depender também do sexo do indivíduo, das alterações de fibras musculares, do grupo muscular analisado, do grau de atividade física e de fatores endócrinos e circulatórios entre outros.

A diminuição da força é atribuída maioritariamente à perda de massa muscular, seja pela atrofia, seja pela redução do número de fibras musculares; e não é apenas específica de cada indivíduo, mas também de cada grupo muscular e ainda do tipo de contração. Por exemplo, diferentes estudos mostram que a diminuição da força dos membros inferiores com a idade é mais acentuada do que a observada nos membros superiores (CARVALHO; SOARES, 2004).

Para alguns autores, a diminuição da força dos membros inferiores na senilidade é considerada como relacionada a redução, durante esse período, de atividades físicas como o pular e o correr; enquanto isso, os músculos das mãos são considerados menos propensos a sofrer atrofia e são os que mantêm sua força com o avançar do envelhecimento, desde que o uso da mão permaneça com uma frequência importante durante todo esse período (CAROMANO; JUNG, 1999).

A força de preensão manual tem-se caracterizado como mecanismo acessível na avaliação de força. Algumas das Atividades da Vida Diária (AVD's) para serem realizadas com boa funcionalidade dependem direta ou indiretamente da força de preensão manual (REIS *et al.*, 2003).

De forma geral, os idosos que apresentam força de preensão manual (FPM) reduzida são sedentários, possuem déficits de massa corporal, apresentam problemas de saúde e limitações funcionais em atividades que exigem a participação dos membros superiores e inferiores (KUH *et al.*, 2005 *apud* GERALDES *et al.*, 2008).

O sedentarismo, que tende a acompanhar o envelhecimento, é um importante fator de risco para as afecções cardiovasculares, principal causa de morte nos idosos, que sofrem modificações na composição corporal, diminuição na quantidade de peso, na altura, na densidade mineral óssea, nas necessidades energéticas, no metabolismo e diminuição da força muscular devido à vida sedentária (ALVES *et al.*, 2004; REBELATTO *et al.*, 2006).

Muito do declínio associado ao processo de envelhecimento pode ser resultado do estilo de vida dos indivíduos, e não apenas uma característica própria e inevitável desse processo (BARBOSA; SANTARÉM; MARUCCI, 2000).

A prática de exercício físico, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso, seja na sua vertente da saúde como nas capacidades funcionais (ALVES *et al.*, 2004).

Carvalho; Soares (2004), afirmam que a perda da força e da massa muscular predispõe os idosos a uma limitação funcional, sendo este um fator predisponente para muitos dos processos patológicos associados ao aumento da morbidade e mortalidade.

A importância do desenvolvimento de um programa de treinamento de força para conservação da capacidade de trabalho torna-se cada vez maior conforme o aumento da idade do indivíduo, já que há tendência progressiva ao declínio (SILVA; FARINATTI, 2007).

Diferentes estudos demonstram que as pessoas idosas são capazes de melhorar a sua capacidade de desenvolver força. Estes aumentos da força muscular parecem, por seu lado, estar associados a melhorias funcionais, aspecto determinante para a manutenção da autonomia diária do idoso e conseqüentemente para a sua melhor qualidade de vida (CARVALHO; SOARES, 2004).

Diante disso, é de suma importância avaliar a força muscular do idoso, intervindo no protocolo de tratamento, com o intuito de proporcionar melhora na qualidade de vida destes idosos. Este estudo teve como objetivos correlacionar a força muscular entre os membros superiores e inferiores e compará-las entre grupos de idosas ativas e sedentárias.

## **2. CASUÍSTICA E MÉTODOS**

Estudo analítico transversal realizado na Associação dos Idosos do Brasil (AIB) em Goiânia (Goiás), no mês de abril de 2009. A amostra foi constituída por 34 mulheres saudáveis com idade variando de 62 a 83 ( $X=71,40 \pm 5,51$ ) anos.

Foram excluídos homens, mulheres com idade inferior a 60 anos, pessoas que apresentavam problemas ortopédicos localizados em membros e que impossibilitassem a realização da avaliação.

As voluntárias foram informadas sobre os objetivos deste estudo assim como sobre os benefícios e possíveis riscos à saúde. Também foram informadas de que a participação no estudo era voluntária e que poderiam desistir a qualquer momento. Após essas orientações e aprovação da Associação dos Idosos do Brasil (AIB), assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e foram coletados os dados pessoais como: nome, idade, se é praticante de atividade física, qual atividade, a duração e sua frequência, e o lado dominante.

Houve a divisão em dois grupos, um grupo de ativos com 19 idosas (56%) denominado (GA) e um de sedentárias com 15 idosas (44%) denominado (GS).

Entendeu-se por ativa, a idosa que pratica atividade física regular pelo menos há seis meses e no mínimo duas vezes por semana.

Antes da coleta dos dados foram realizados exercícios de alongamento leves dos membros superiores e inferiores. A avaliação da preensão manual foi realizada com as voluntárias na posição sentada, o dinamômetro manual foi posicionado nas mãos, pediu-se para fazer a preensão uma vez para sentir o aparelho e em seguida realizar a preensão com a maior força possível. O

aparelho utilizado nesta avaliação foi um dinamômetro manual da marca Kratos com capacidade nominal de 100 Kgf, divisão de 1 em 1 Kgf, ponteiro guia, ponteiro de arrasto e controle fino para regulagem inicial em 0 (zero). A avaliação da extensão do joelho foi realizada com as voluntárias sentadas em uma cadeira flexo-extensora especialmente confeccionada para este tipo de avaliação. Esta cadeira possui um dispositivo de adaptação com um dinamômetro analógico da marca Kratos, modelo DLC, com capacidade nominal de 100 Kgf, divisão de 1 em 1 Kgf, ponteiro guia, ponteiro de arrasto e controle fino para regulagem inicial em 0 (zero). A coleta foi realizada também pedindo um movimento de extensão do joelho para experimentar o aparelho e em seguida realizar o movimento com a maior força possível.

Os membros foram avaliados separadamente dando a voz de comando "atenção", "contrair", "força, força, força", "relaxa".

Os resultados foram analisados estatisticamente, aplicando-se o teste "t" de Student para amostras pareadas com significância estatística estabelecida em  $p \leq 0,05$ , para fins de correlação das forças musculares dos membros superiores e inferiores e comparação entre grupo de idosas ativas e sedentárias.

### **3. RESULTADOS**

Com o intuito de correlacionar as forças de membros superiores e inferiores e comparar entre grupos ativos e sedentários, foram avaliados 34 idosas. O grupo de ativos (GA) foi constituído de 19 idosas (56%) com faixa etária entre 62 a 80 ( $X = 72,85 \pm 4,72$ ) anos. Neste grupo foram identificadas 9 modalidades de exercícios físicos, sendo que 8 idosas eram praticantes de ginástica (42,10%), 3 praticam hidroterapia e ginástica (15,78%), 2 realizam ginástica e caminhada (10,52%) e 1 idosa praticante de cada uma das seguintes modalidades: dança e ginástica, musculação, natação e ginástica, caminhada, ginástica, yoga e hidroterapia e ginástica e yoga, representando (5,26%) cada.



Com relação à frequência na execução dos exercícios físicos, verificou-se uma variação de 2 a 5 ( $X = 2,95 \pm 1,18$ ) vezes semanais, sendo que 10 idosas (52,63%) praticam 2 vezes por semana e 3 idosas (15,78%) realizam em cada uma das seguintes frequências: 3, 4 e 5 vezes semanais.

Em relação à quantidade de horas semanais na realização dos exercícios, apresentaram uma variação de 2 a 5 ( $X = 2,95 \pm 1,12$ ) horas semanais, sendo que 9 idosas (47,36%) fazem 2 horas semanais, 3 idosas (15,78%) em cada uma das seguintes durações: 3 e 4 horas, 2 idosas (10,52%) 5 horas, 1 idosa (5,26%) realiza 4,5 horas e 1 idosa (5,26%) por 2,5 horas semanais. Este grupo apresentou 100% de destros, conforme tabela 1.

**Tabela 1** – Descrição dos dados encontrados no grupo de Idosos Ativos

<b>IDOSOS ATIVOS</b>										
Nome	Idade	Tipo de Atividade	Frequência	Duração	Força Manual		Lado dominante	Força Quadríceps		Lado dominante
			x/sem	h/sem	MSD	MSE		MID	MIE	
JBM	80	Ginástica	2	2	24	22	D	12	13	D
JAS	71	Hidro/Ginástica	3	3	21	18	D	9	11	D
LCS	70	Ginástica	5	5	22	28	D	12	14	D
BML	70	Ginástica/Caminhada	2	2	18	18	D	14	11	D
GMO	74	Ginástica	4	4	17	17	D	9	8	D
MGVA	70	Hidro/Ginástica	2	2	20	23	D	13	11	D
ISR	72	Natação/Ginástica	4	4	20	19	D	13	9	D
ISO	77	Ginástica	4	4	17	23	D	9	12	D
AMO	62	Musculação	3	4,5	24	36	D	17	17	D
DPV	68	Ginástica/Yoga/Hidro	2	3	8	9	D	6	4	D
ABS	74	Ginástica	2	2	21	16	D	14	13	D
AAO	71	Ginástica	2	2	14	16	D	12	15	D
AMF	78	Caminhada	5	2,5	17	15	D	6	6	D
ELL	77	Hidro/Ginástica	2	2	18	20	D	9	7	D
BRS	77	Dança/Ginástica	2	2	15	16	D	15	10	D
BLR	73	Ginástica/Yoga	3	3	21	20	D	11	11	D
ACN	75	Ginástica/Caminhada	5	5	30	30	D	20	22	D
MF	65	Ginástica	2	2	32	36	D	12	16	D
MJG	73	Ginástica	2	2	23	25	D	21	20	D
<b>Média</b>	<b>72,85</b>		<b>2,95</b>	<b>2,95</b>	<b>20,11</b>	<b>21,42</b>		<b>12,3</b>		
<b>DP</b>	<b>4,72</b>		<b>1,18</b>	<b>1,12</b>	<b>5,44</b>	<b>7,06</b>		<b>4,06</b>	<b>4,58</b>	
<b>Mediana</b>	<b>73</b>		<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>12</b>	<b>11</b>	
<b>Moda</b>	<b>70</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>16</b>		<b>12</b>	<b>11</b>	

Nos valores obtidos a respeito da força manual, observou-se que o membro superior direito apresenta uma variação de 8 a 32 ( $X= 20,11 \pm 5,44$ ) kgf, em relação ao membro superior esquerdo verificou-se uma variação de 9 a 36 ( $X= 21,42 \pm 7,06$ ) kgf. Em contrapartida, analisando a força de quadríceps, o membro inferior direito mostrou uma variação de 6 a 21 ( $X= 12,32 \pm 4,06$ ) kgf, já o membro inferior esquerdo apresentou variação de 6 a 22 ( $X= 12,11 \pm 4,58$ ) kgf.

Analisando o grupo de sedentários (GS), este foi constituído por 15 idosas (44%) com idade variando entre 63 a 83 ( $X= 69,47 \pm 6,03$ ) anos, apresentando força manual do membro superior direito com variação de 10 a 30 ( $X= 19,60 \pm 5,83$ ) kgf, já o membro superior esquerdo mostrou uma variação de 8 a 35 ( $X= 21,80 \pm 6,25$ ) kgf. Entretanto, observando a força de quadríceps de membro inferior direito, houve uma variação de 4 a 20 ( $X= 11,47 \pm 4,97$ ) kgf, com relação ao membro inferior esquerdo, verificou-se uma variação de 4 a 20 ( $X= 11,80 \pm 5,75$ ) kgf. Este grupo apresentou 12 idosas destras, (80%), 2 idosas com membro superior destro e membro inferior sinistro (13,33%) e 1 idosa sinistra (6,67%) (Tabela 2).

**Tabela 2** – Descrição dos dados encontrados no grupo de Idosos Sedentários

<b>IDOSOS SEDENTÁRIOS</b>							
<b>Nome</b>	<b>Idade</b>	<b>Força Manual</b>		<b>Lado dominant e</b>	<b>Força Quadríceps</b>		<b>Lado dominant e</b>
		<b>MSD</b>	<b>MSE</b>		<b>MID</b>	<b>MIE</b>	
IPR	83	13	8	D	8	4	D
SO	64	24	25	D	20	17	D
AIC	76	30	35	D	20	20	D
HPVV	65	15	17	D	12	12	E
ARA	67	14	22	D	4	4	D
MAR	68	15	18	D	6	6	D
AMP	74	21	21	D	10	10	D
CJS	76	15	16	D	14	13	D
AZA	67	22	23	D	7	9	E
ARS	66	18	18	D	11	9	D
TGP	64	28	28	D	11	12	D
LMJ	63	23	24	E	15	20	E
LRO	76	10	20	D	5	5	D
MGLC	69	22	25	D	14	17	D
DC	64	24	27	D	15	19	D
<b>Média</b>	<b>69,47</b>	<b>19,60</b>	<b>21,80</b>		<b>11,47</b>	<b>11,80</b>	
<b>DP</b>	<b>6,03</b>	<b>5,83</b>	<b>6,25</b>		<b>4,97</b>	<b>5,75</b>	
<b>Mediana</b>	<b>68</b>	<b>19,50</b>	<b>21,50</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	
<b>Moda</b>	<b>76</b>	<b>15</b>	<b>18</b>		<b>20</b>	<b>4</b>	

Correlacionando a força manual do membro superior direito ( $p=0,798$ ) e esquerdo ( $p=0,869$ ) comparando entre os grupos ativos e sedentários, não houve diferença estatisticamente significativa.

Na correlação da força de quadríceps do membro inferior direito ( $p=0,597$ ) e esquerdo ( $p=0,868$ ) comparando entre os grupos ativos e sedentários, também não houve diferença estatisticamente significativa.

Com relação ao grupo de ativos, não houve diferença estatisticamente significativa no que se refere à correlação da força de membros superiores (direito e esquerdo) ( $p=0,153$ ) e inferiores (direito e esquerdo) ( $p=0,716$ ).

No grupo de sedentários, houve diferença estatisticamente significativa na correlação de membros superiores (direito e esquerdo) ( $p=0,031$ ), todavia, não existindo diferença significativa em relação a membros inferiores (direito e esquerdo) ( $p=0,605$ ), como demonstra as tabelas 3.

**Tabela 3:** Correlação da força manual do membro superior direito e esquerdo em relação ao grupo Sedentário:

<b>Sedentário</b>	<b>n</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Valor de p</b>
MSD	15	19,60	5,828	0,031
MSE	15	21,80	6,247	

#### **4. DISCUSSÃO**

A pesquisa foi realizada em uma instituição que possuía ambos os grupos participantes desta amostra, sendo que o grupo de sedentários, por mais que não praticasse nenhum exercício físico, realizava outras atividades dentro da instituição, como cursos artísticos (artesanatos) e de informática, terapia ocupacional, ensaios de corais e coreografias, aulas de alfabetização, espanhol, musicoterapia e outras.

Mesmo não havendo diferença estatisticamente significativa nas correlações realizadas comparando-se os grupos, de acordo com os valores reais de força manual do grupo de ativos, o membro superior esquerdo apresentou maior força quando comparado com o membro superior direito. Concordando com este grupo, os valores de força manual de membro superior esquerdo do grupo de sedentários apresentou também maior força quando comparado com o membro superior direito, mesmo a população pesquisada sendo composta em sua maioria por idosas destras. Já em estudos de Reis *et al.* (2003) mostraram resultados contrários, a preensão manual direita apresentou-se sensivelmente mais forte, talvez pelo fato de todos os indivíduos serem destras.

Rebellato *et al.* (2006) *apud* Rocha *et al.* (2009) analisou durante dois anos um grupo de idosos submetidos a um programa que consistia em alongamento, treinamento de força e cardiorrespiratório, três vezes por semana, em média 50 minutos. Foi concluído que não houve diferença estatística na melhora de força de preensão manual, somente a manutenção da força, mesmo não utilizando exercícios específicos para desenvolvimento da FPM, só trabalho com alteres e apoio das mãos no solo.

Em relação ao grupo de sedentários, o nível de força de quadríceps do membro inferior esquerdo apresentou maior força em comparação ao membro inferior direito. Em controvérsia, o grupo de ativos apresentou maior força de membro inferior direito do que membro inferior esquerdo.

Estudos realizados por Carvalho *et al.* (2004b), mostraram um aumento significativo da força muscular de membros inferiores em idosos após 6 meses de treino de força combinado com ginástica de manutenção em 4 sessões semanais, sendo que a estratégia para manutenção e/ou aumento da força independe do sexo. Os mesmos autores fizeram uma pesquisa semelhante, com resultados que mostraram não existirem alterações significativas após um programa bi-semanal de ginástica de manutenção com duração de 50 minutos na força muscular de idosos saudáveis. Ou seja, nem as mulheres, nem os homens apresentaram melhorias significativas na força muscular após 6 meses de treino generalizado (CARVALHO *et al.*, 2004a).

Contudo, os grupos avaliados apresentaram maior força de membros superior e inferior esquerdos, com exceção apenas de membro inferior direito do grupo de ativos. No estudo de Carvalho *et al.* (2004b), foram encontrados aumentos significativos da força no membro não dominante dos membros inferiores de idosas após treino de força, porém não foram encontrados na literatura estudos relatando aumento de força no membro não dominante de membros superiores.

O fato do membro não dominante apresentar maiores ganhos relativos de força do que o membro dominante é de especial importância, na medida em que faz diminuir o déficit bilateral e, como tal, diminuir a probabilidade de lesão (DAVIES; HEIDERSCHEIT; BRINKS, 2000 *apud* CARVALHO *et al.*, 2004b).

De acordo com os valores reais, estes mostraram que o grupo de ativos apresenta maior força de membros quando comparado ao grupo de sedentários, com exceção apenas de membro superior esquerdo deste grupo apresentando mais força que o membro superior esquerdo do grupo de ativos.

Correlacionando a força de membros superiores (direito e esquerdo) e de membros inferiores (direito e esquerdo) do grupo de ativos, houve uma

maior relação quando comparado ao grupo de sedentários, constatando diferença estatisticamente significativa na correlação de força manual do grupo de sedentários. Resultado este que discorda de estudos feitos por Reis *et al.* (2003) não existindo diferença significativa na força muscular de preensão manual direita e esquerda em mulheres idosas institucionalizadas, menos ativas e mais frágeis.

Na correlação das forças musculares de membros superiores e inferiores dentro do mesmo grupo, observou-se maior força de membros superiores em comparação aos membros inferiores, concordando com estudos que demonstram que a força muscular, bem como as limitações funcionais dos membros superiores e inferiores, sofrem declínios diferenciados. Onder *et al.* (2005) *apud* Geraldés *et al.* (2008) demonstraram que o desempenho funcional em tarefas que envolviam o esforço muscular dos membros inferiores declinaria mais que as dos membros superiores, em idosos de ambos os sexos. Lung *et al.* (1996) *apud* Geraldés *et al.* (2008) por sua vez, lembram que os membros superiores têm seu uso continuado durante todas as etapas da vida, enquanto os membros inferiores têm seu uso diminuído com a inatividade física e o envelhecimento, corroborando com estudos de Raso (1997) *apud* Carvalho; Barbosa (2006).

Para alguns autores, a diminuição da força dos membros inferiores na senilidade é considerada como relacionada a redução, durante esse período, de atividades físicas como o pular e o correr; enquanto isso, os músculos das mãos são considerados menos propensos a sofrer atrofia e são os que mantêm sua força com o avançar do envelhecimento, desde que o uso da mão permaneça com uma frequência importante durante todo esse período (CAROMANO; JUNG, 1999).

De acordo com as modalidades de exercício físico, verificou-se que a Ginástica é a modalidade mais praticada. Observou-se também que a frequência dos exercícios é de 2 vezes semanais e duração de 2 horas semanais.

A maioria dos estudos sobre o efeito da atividade física na força muscular dos idosos, refere-se a treino específico de força com pesos ou Souto, P.P.C.; Bandeira, T.F.; Sandoval, R.A. **Força muscular de membros superiores e inferiores: estudo correlacional e comparativo entre grupos de idosas.** *Trances*, 3(1):129-148.

equipamento específico, sendo menos freqüentes os estudos que utilizam programas de atividade física generalizada, apesar de ser aquela mais aplicada a esta faixa etária.

De acordo com a metanálise realizada por Arent *et al.* (2000) *apud* Matsudo; Matsudo; Neto (2001), o exercício está associado com melhora significativa do humor em pessoas idosas, sendo que os efeitos têm sido encontrados com qualquer tipo de exercício, mas em especial com o treinamento de força muscular, realizado em intensidade leve a moderada.

Segundo Shephard (1998) *apud* Rebelatto *et al.* (2006) a restrição na amplitude do movimento das grandes articulações torna-se mais pronunciada com o envelhecimento e, muitas vezes, a independência funcional é ameaçada porque o indivíduo não consegue utilizar um carro ou um banheiro normal, subir uma escada, ou combinar os movimentos de vestir-se e pentear os cabelos. Aponta ainda que uma das maneiras de conservar a flexibilidade é por meio de movimentos realizados em toda a amplitude das principais articulações.

Além da idade, o gênero e o nível de atividade física são fatores que influenciam diretamente na flexibilidade. Indivíduos com maior nível de atividade física apresentam maior amplitude de movimento (VOORRIPS *et al.* 1993 *apud* DIAS; GURJÃO; MARUCCI, 2006). Com relação ao gênero, a maioria dos estudos indica que as mulheres apresentam maiores níveis de flexibilidade quando comparadas aos homens (SHEPHARD; BERRIDGE; MONTELPARE, 1990 *apud* DIAS; GURJÃO; MARUCCI, 2006; MINKLER; PATTERSON, 1994 *apud* DIAS; GURJÃO; MARUCCI, 2006).

Okuma (2002) *apud* Rebelatto *et al.* (2006) aponta que para um idoso realizar suas tarefas cotidianas como subir escadas, carregar suas compras e abaixar-se, ele necessita de pouca aptidão cardiovascular, e muito de um conjunto de capacidades como força muscular, resistência muscular localizada e flexibilidade, conjunto este denominado de “aptidão muscular”.

Hublely-Kozey *et al.* (1995) *apud* Alves *et al.* (2004) observaram melhoras significativas na amplitude de movimento de várias articulações (pescoço, ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo) em indivíduos idosos que participaram de um programa de exercícios regulares. Como o Souto, P.P.C.; Bandeira, T.F.; Sandoval, R.A. **Força muscular de membros superiores e inferiores: estudo correlacional e comparativo entre grupos de idosas.** *Trances*, 3(1):129-148.

processo de deterioração osteoarticular acelera-se a partir dos 65 anos, um pequeno aumento na amplitude de movimento advindo com um trabalho de treinamento físico pode representar um ganho importante na qualidade de vida dessas pessoas. Lord; Castell (1994) *apud* Alves *et al.* (2004) relataram melhora do equilíbrio em idosos após a prática de exercícios físicos regulares durante 10 semanas. Topp *et al.* (1993) *apud* Alves *et al.* (2004) observaram tendência para melhora do equilíbrio, embora não sendo significativa do ponto de vista estatístico, nos idosos submetidos a um treinamento de força 12 semanas.

Rolim; Forti (2004) *apud* Carvalho; Barbosa (2006) citam a importância da atividade física regular como meio a proporcionar o aumento da força muscular, o aprimoramento da flexibilidade, a amplitude do movimento e a redução do percentual de gordura que são fatores fundamentais para a manutenção das capacidades físicas. Os autores relatam um estudo realizado com mulheres previamente sedentárias submetidas a um programa de exercícios dos membros superiores e inferiores com pesos de 1 Kg, durante 6 semanas, realizados 2 vezes por semana e constataram que houve um aumento significativo do equilíbrio (38,8%) e da velocidade do andar (18,1%) no grupo experimental em relação ao grupo controle.

As evidências disponíveis e amplamente analisadas por Hurley; Hagberg (1998) *apud* Matsudo; Matsudo; Neto (2001) indicam claramente que tanto o treinamento aeróbico quanto o treinamento de força no idoso têm efeitos benéficos. Os autores sintetizam que os dois tipos de treinamento melhoram a densidade mineral óssea, a homeostase da glicose e o risco de queda; porém, se o objetivo for melhorar o condicionamento cardiovascular, diminuir a hipertensão arterial, melhorar o perfil de lipoproteínas plasmáticas ou amenizar a hipertrofia do ventrículo esquerdo, o treinamento aeróbico parece ser o método mais eficaz. Por outro lado, se o objetivo for aumentar a massa e a força muscular, o treinamento de resistência é a melhor opção. No entanto, nenhum dos tipos de treinamento tem mostrado piorar algum dos parâmetros-chaves cardiovasculares e músculo-esqueléticos. Dessa forma, concorda-se



integramente com a posição dos autores que a melhor opção para o indivíduo que está envelhecendo é a realização de um programa de atividade física que inclua tanto o treinamento aeróbico como o de força muscular e que ainda incorpore exercícios específicos de flexibilidade e equilíbrio.

A avaliação da força e da função muscular assume importância no processo de envelhecimento, uma vez que são fundamentais para a autonomia do idoso, devido à grande quantidade de atividades cotidianas, nas quais se necessita de certos níveis de força para executá-las. Logo, a manutenção de bons níveis de força é necessário para o desempenho satisfatório nas tarefas diárias, sejam estas atividades profissionais ou cotidianas e para a manutenção de uma boa qualidade de vida (BORGES *et al.*, 2008).

Vários estudos, assim como o presente estudo, apontam para os benefícios dos programas de exercícios físicos para idosos, como medida profilática importante no sentido de preservar e retardar ao máximo os efeitos do envelhecimento sobre a aptidão física. Além da melhoria na aptidão física, a atividade física também contribui para a redução da taxa de morbi-mortalidade nos idosos.

A grande vantagem deste tipo de programa generalizado é o fato de serem mais motivadores do que os específicos de força e de, geralmente, refletirem melhor as atividades diárias do idoso.

Contudo, além de uma atividade física generalizada, parece ser necessário um treino específico de força para induzir aumentos significativos da musculatura dos membros superiores e inferiores de idosos autônomos e saudáveis, independentemente do sexo.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que não houve diferença estatisticamente significativa no que se refere à correlação da força de membros superiores e inferiores nos grupos estudados, com exceção apenas da força manual do grupo de sedentários, apresentando diferença estatisticamente significativa.

Entretanto, em números reais, o grupo de ativos apresentou maior força quando comparado ao grupo de sedentários, exceto o membro superior esquerdo deste grupo, constatando que ambos os grupos apresentaram maior força de membros superior e inferior esquerdos, com exceção apenas de membro inferior direito do grupo de ativos. Sendo este o grupo com maior relação da força de membros superiores e inferiores que o grupo de sedentários, com predominância, em ambos os grupos, de maior força em membros superiores em comparação aos membros inferiores.

As atividades físicas presentes neste estudo vieram como forma de promover a melhora da função física e a manutenção da independência, além de reduzir o impacto negativo da idade, não sendo necessariamente um programa para o aumento de força muscular.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, R. V. *et al.* Aptidão física relacionada à Saúde de Idosos: Influência da Hidroginástica. *Rev. Bras Med. Esporte*; jan-fev; v.10, n.1, p. 31-37, 2004.
2. BARBOSA, A. R.; SANTARÉM, J. M.; MARUCCI, M. F. N. Efeitos de um Programa de Treinamento Contra Resistência sobre a Força Muscular de Mulheres Idosas. *Rev. Bras Atividade Física & Saúde*, v.5, n.3, p. 12-20, 2000.
3. BORGES, L. J. *et al.* Teste de Resistência de Força de Membros Superiores para Idosos: Comparação entre Halteres com Pesos Diferentes. *Rev. Bras. de Cineantropometria & Desempenho Humano*, v. 3, n. 10, p. 261-265, 2008.
4. CAROMANO, F. A.; JUNG, T. C. Estudo Comparativo do Desempenho em Testes de Força Muscular entre Indivíduos Jovens e Idosos através Souto, P.P.C.; Bandeira, T.F.; Sandoval, R.A. Força muscular de membros superiores e inferiores: estudo correlacional e comparativo entre grupos de idosas. *Trances*, 3(1):129-148.

- da Miometria. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*; jan-jun; v. 6, n. 1, p. 101-112, 1999.
5. CARVALHO, A. M.; BARBOSA, M. T. S. Análise Comparativa da Força Muscular dos Membros Inferiores de Mulheres Praticantes de Atividades Físicas Regulares com Idades de 60 a 69 anos. *Rev. Digital de Educação Física Movimentum*, v. 1, ago-dez, 2006. Disponível em: <[www.unilestemg.br/movimentum](http://www.unilestemg.br/movimentum)>.
  6. CARVALHO, J. *et al.* Força Muscular em Idosos I – Será o Treino Generalizado Suficientemente Intenso para Promover o Aumento da Força Muscular em Idosos de Ambos os Sexos?. *Rev. Portuguesa de Ciências do Desporto*, v. 4, n. 1, p. 51-57, 2004a.
  7. CARVALHO, J. *et al.* Força Muscular em Idosos II – Efeito de um Programa Complementar de Treino na Força Muscular de Idosos de Ambos os Sexos. *Rev. Portuguesa de Ciências do Desporto*, v. 4, n. 1, p. 58-65, 2004b.
  8. CARVALHO FILHO, E. T.; PAPALÉO NETTO, M. *Geriatria Fundamentos, Clínica e Terapêutica*. São Paulo: Atheneu, 2000.
  9. CARVALHO, J.; SOARES, J. M. C. Envelhecimento e Força Muscular: breve revisão. *Rev. Portuguesa de Ciências do Desporto*, v. 4, n. 3, p. 79-93, 2004.
  10. DIAS, R. M. R.; GURJÃO A. L. D.; MARUCCI, M. F. N. Benefícios do Treinamento com Pesos para Aptidão Física de Idosos. *Acta Fisiatr*, v. 2, n. 13, p. 90-95, 2006.
  11. GERALDES, A. A. R. *et al.* A Força de Preensão Manual é Boa Preditora do Desempenho Funcional de Idosos Frágeis: um Estudo Correlacional Múltiplo. *Rev. Bras Med. Esporte*, v. 14, n. 1, p. 12-16, 2008.
  12. MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; NETO, T. L. B. Atividade Física e Envelhecimento: Aspectos Epidemiológicos. *Rev Bras Med Esporte*; jan-fev; v. 7, n. 1, 2001.
  13. PAPALÉO NETTO, M. *Gerontologia A Velhice e o Envelhecimento em Visão Globalizada*. São Paulo: Atheneu, 2002.

14. REBELATO, J. R. *et al.* Influência de um Programa de Atividade Física de Longa Duração sobre a Força Muscular Manual e a Flexibilidade Corporal de Mulheres Idosas. *Rev. Bras de Fisioterapia*, v.10, n.1, p.127-132, 2006.
15. REIS, W.M.J. *et al.* Relação entre Força Muscular de Preensão Manual e Atividades da Vida Diária (AVD's) em Idosos Institucionalizados. *Rev. Reabilitar*, v. 5, n. 19, p. 19-23, 2003.
16. ROCHA, A. C. *et al.* Análise Comparativa da Força Muscular Entre Idosas Praticantes de Musculação, Ginástica Localizada e Institucionalizada. *Rev. Fit Perf J*, v. 8, n. 1, p. 16-20, 2009.
17. SANDOVAL, R. A.; CANTO, R. S. T.; BARAÚNA, M. A. Dinamômetro Analógico Adaptado: um dispositivo para medir o torque muscular. *Lecturas Educacion Fisica y Deportes. Revista Digital Buenos Aires*. Ano 10, n. 76, set, 2004. Disponível em: <[www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)>.
18. SILVA, N. L.; FARINATTI, P. T. V. Influência de Variáveis do Treinamento Contra-Resistência sobre a Força Muscular de Idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Rev. Bras Med. Esporte*, v.13, n.1, p. 61-66, 2007.