

COMPARAÇÃO ENTRE O TREINAMENTO DE FORÇA VS O TREINAMENTO DE POTÊNCIA NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS

Marcyô Câmara da Silva¹
Filipe Fernandes Oliveira Dantas²

RESUMO

O envelhecimento é acompanhado pelo declínio das capacidades funcionais, resultado da interação de diversos fatores, tais como, fatores genéticos, estilo de vida e doenças crônicas. No entanto, a manutenção de um estilo de vida ativo através de exercícios físicos regulares contribui para um envelhecimento mais saudável, que se caracteriza, entre outros aspectos, por níveis de aptidão que se relacionam com menor risco de morbidade e mortalidade. Este estudo foi um ensaio clínico, controlado e randomizado, com o objetivo de comparar os efeitos entre o treinamento de força e o de potência na força, na potência, na agilidade e equilíbrio dinâmico e na flexibilidade de idosas entre 60 e 75 anos (n=26). As idosas foram alocadas nos grupos treinamento de força (GTF), treinamento de potência (GTP) e grupo controle (GC). As intervenções duraram 10 semanas e utilizaram-se exercícios de musculação (supino Reto, leg press horizontal, remada com thera band, agachamento unilateral, flexão de quadril unilateral com elástico, desenvolvimento frontal com halteres, puxada frontal na polia alta e flexão de joelhos). Ambos os métodos tiveram resultados significativos na força e na potência ($p < 0,05$). O GTF obteve resultados mais significativos no teste de agilidade e equilíbrio dinâmico ($p < 0,05$). Na flexibilidade de membros inferiores não houve melhoras, no entanto, em membros superiores, o GTF teve resultados significativos ($p < 0,05$) em ambos os membros, porém, o GTP melhorou apenas o membro superior esquerdo ($p < 0,05$). A principal implicação clínica é que o treinamento de potência pode fazer parte de um programa de atividade física visando adaptações neuromusculares positivas, que repercutiram em melhoras das capacidades funcionais desta população. Apesar do GTP não ter sido superior ao GTF e vice versa, não houve indícios que o mesmo não possa ser utilizado visando melhoria nas capacidades neuromusculares em um programa de atividade física para idosos.

Palavras-chave: Treinamento de Resistência. Potência muscular. Envelhecimento - Capacidade Funcional.

-
- 1 Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: marcyoef@gmail.com. Link to access this CV: <http://lattes.cnpq.br/2679094676790684>.
 - 2 Professor Orientador do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: filipepersonal@hotmail.com.

COMPARISON BETWEEN STRENGTH TRAINING AND POWER TRAINING IN FUNCTIONAL CAPACITY IN ELDERLY WOMEN

ABSTRACT

Aging is accompanied by a decline in functional capacity, which results from the interaction of several factors, such as genetic factors, lifestyle, and chronic diseases. However, maintaining an active lifestyle through regular exercise contributes to healthy aging, which is characterized, among other aspects, by fitness levels which relate to lower risk of morbidity and mortality. This study was a randomized controlled clinical trial, the aim of which was to compare the effects of strength training and power training in strength, power, agility, and dynamic balance and flexibility of elderly women between 60 and 75 years of age (n=26). The elderly women were allocated to a strength training group (STG), a power training group (PTG) and control group (CG). The interventions lasted 10 weeks and used weight training exercises (bench press, horizontal leg press, rowing with Thera Band, unilateral squat, unilateral hip bending with elastic, push press with dumbbells, seated lat pulldown, and knee bending). Both methods have significant outcomes in strength and power ($p<0.05$). Only the STG achieved significant results in the agility test and dynamic balance ($p<0.05$). In lower limb flexibility, neither of the groups showed improvements. However, in the upper limbs, the STG had significant results in both upper limbs ($p<0.05$), while the PTG improved flexibility of left upper limb only ($p<0.05$). The main clinical implication of this study is that power training may be part of an activity program for positive neuromuscular adaptations, which involved an improvement of functional abilities of the elderly population. Although the PTG did not exceed the STG or vice versa, there were no indications that it cannot be used in a physical activity program for the improvement of neuromuscular capabilities for the elderly.

Keywords: Resistance Training. Muscular Power. Aging. Functional Capacity.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade notável nos dias de hoje. Os resultados apresentados pela Organização Mundial de Saúde demonstraram um aumento considerável da população com mais de 60 anos de idade para as próximas décadas (OMS, 2002). De acordo com as projeções da OMS (2002), esta é uma tendência que continuará durante os próximos anos, sendo de admitir que no ano de 2025 haja mais de 800 milhões de pessoas com idade superior a 65 anos em todo mundo.

O envelhecimento é acompanhado pelo declínio das capacidades funcionais, o qual resulta da interação de diversos fatores, tais como, fatores genéticos, estilo de vida e doenças crônicas (MAZZEO et al, 1998). No entanto, a manutenção de um estilo de vida ativo através da realização regular de exercício físico contribui para um envelhecimento mais saudável, que se caracteriza, entre outros aspectos, por níveis de aptidão que se relacionam com menor risco de morbidade e mortalidade (MAZZEO et al, 1998).

Na velhice costuma-se observar baixos níveis de capacidade funcional, principalmente devido à depreciação das funções físicas, como a diminuição da função dos sistemas osteomuscular, cardiopulmonar e nervoso, situação que pode impedir os idosos de realizar suas atividades cotidianas com eficiência (CAMARA et al, 2008; OKUMA, 1997; SPIRDUSO, 2005).

Segundo Nogueira et al (2010), a capacidade funcional refere-se à condição que o indivíduo possui de viver de maneira autônoma e de se relacionar em seu meio. Sua perda está associada com um maior risco de institucionalização e quedas, sendo considerado um fator de risco independente para mortalidade. Para reforçar tais achados, alguns estudos apontam a limitação funcional como um importante preditor de morbimortalidade, tanto isoladamente, como associada a comportamentos relacionados aos estilos de vida, doenças crônico-degenerativas, disfunções neuropsíquicas e fatores sociodemográficos (CAREY et al, 2004; CHIU et al, 2005). Desta forma, a manutenção de uma vida livre de restrições quanto à funcionalidade pode ter importantes implicações para a redução no risco de óbito prematuro nos idosos (MACIEL; GUERRA, 2008).

Segundo Gobbi (2012), uma das principais formas de evitar, minimizar e/ou reverter a maioria dos declínios físicos, sociais e psicológicos

que, frequentemente, acompanham o idoso, é a atividade física, demonstrando que ela está constantemente associada a melhoras significativas nas condições de saúde, como o controle do estresse, da obesidade, do diabetes, das doenças coronarianas e, principalmente, a melhora da aptidão funcional do idoso.

Dentre as qualidades físicas que podem ser desenvolvidas pela prática regular de exercício físico, a potência ou força explosiva (força x velocidade) pode ter maior relevância do que a força muscular absoluta para a capacidade de realizar inúmeras atividades de vida diária, para a independência e para a capacidade funcional (RAMÍREZ-CAMPILLO et al, 2014). Tal premissa se fundamenta em observações realizadas por estudos transversais e longitudinais, os quais relatam que a potência demonstra um declínio mais rápido associado ao envelhecimento do que força e resistência muscular, tanto em homens quanto em mulheres (DESCHENES, 2004; HUNTER; MCCARTHY; BAMMAN, 2004; KAUFMANN et al, 2001).

Segundo Correa et al (2012), o impacto do envelhecimento sobre o sistema neuromuscular difere não só em termos de grupos musculares, mas também na velocidade de ativação muscular. Partindo de uma perspectiva funcional e terapêutica, a capacidade para a rápida aplicação de força (incluindo o tempo de reação) tem um impacto sobre a capacidade de se recuperar de uma perda de equilíbrio em tempo hábil. Por sua vez, a capacidade de produzir força rapidamente é extremamente vital e pode servir como um mecanismo de melhora do equilíbrio e conseqüentemente, na prevenção em quedas (BEAN et al, 2010).

Com isso, há alguns estudos sugerindo que o treinamento de potência realizado de forma crônica promova melhoras na força (CORREA et al, 2012), na performance de membros inferiores, conseqüentemente, no equilíbrio e na marcha (BEAN et al, 2010), e por fim, na capacidade funcional geral de idosos (FIELDING et al, 2002). No entanto, a literatura atual ainda carece de evidências contundentes que venham a demonstrar a superioridade deste tipo de treinamento com relação ao treinamento de força tradicional.

Portanto, este estudo investigou a hipótese de que o treinamento de potência promove melhoras significativas na capacidade funcional de idosos do que o treinamento de força tradicional.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar os efeitos do treinamento de potência e do treinamento de força na capacidade funcional de idosas.

2 METODOLOGIA

Este estudo foi um ensaio clínico controlado e randomizado. A técnica de randomização simples foi utilizada para alocar os participantes nos dois grupos experimentais (treinamento de força e treinamento de potência) e controle.

2.1 PARTICIPANTES

Para serem incluídos nesse estudo, os sujeitos deveriam ter idade entre 60 e 75 anos, gênero feminino e não praticar exercício físico de forma regular (≥ 2 dias por semana) num período de seis meses anteriores ao início do estudo. Dentre as idosas elegíveis para a pesquisa, foram adotados os seguintes critérios de exclusão: Apresentar histórico ou evidência de doença hematológica, doença vascular periférica, acidente vascular encefálico, e também, índice de massa corporal ≥ 35 kg/m². Adicionalmente, foram excluídas as idosas fumantes, consumidoras de mais de 60g de etanol (correspondente a meio litro de vinho) por dia e, aquelas idosas que, porventura, estiverem fazendo terapia de reposição de estrogênio. Além disso, também foram excluídos, as idosas que possuíssem limitações osteoarticulares que as impedisse de realizar os movimentos propostos pelo treinamento.

As intervenções foram conduzidas nas instalações da academia-escola do Centro Universitário do Rio Grande do Norte - UNI-RN, assim como todos os procedimentos referentes à coleta e avaliação das variáveis investigadas. Após o período de aplicação da intervenção, só foram avaliadas as idosas que cumpriram com uma frequência mínima de 85% das sessões de treino programadas.

2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da UFRN (protocolo CAAE: 54294516.1.0000.5537; Número do Parecer: 1.536.832). Inicialmente as idosas preenchiem o termo de consentimento livre e esclarecido

(TCLE), o qual apresentava informações gerais a respeito do projeto de pesquisa. Dado o consentimento das idosas, elas foram submetidas inicialmente aos testes físicos relacionados à aptidão funcional.

Foram realizados testes de força de preensão manual, força máxima de membros inferiores, força máxima de membros superiores, potência de membros inferiores, agilidade e equilíbrio dinâmico e flexibilidade de membros superiores e inferiores.

2.1.1 Força de preensão manual

O teste de preensão manual foi realizado com dinamômetro no braço dominante da idosa, com o braço flexionado a noventa graus, sentada em uma cadeira, a avaliada era orientada a fazer força apertando o dinamômetro com os dedos e a palma da mão durante três segundos, o processo foi realizado por três vezes, em seguida se obtinha a média das três tentativas (COLDHAM; LEWIS; LEE, 2006).

2.1.2 Força de membros inferiores

Para aferir a força de membros inferiores, foram utilizados os testes de 1RM e de sentar e levantar em 30 segundos. No teste de 1RM obteve-se o resultado da maior carga erguida pela idosa no aparelho Leg Press Horizontal em uma única repetição (FLECK; KRAEMER, 2009). Para controlar o esforço realizado foi utilizado a percepção subjetiva do esforço pela escala de OMNI-RES adaptada para o treinamento de força (ROBERTSON et al, 2003). No momento da avaliação, a idosa era orientada a realizar o movimento de sentar e levantar da cadeira sem o apoio dos braços, que permaneciam cruzados contra o peito, durante um período de 30 segundos, o objetivo do teste era verificar a quantidade de repetições que a idosa realizou (RIKLI; JONES, 1999).

2.1.3 Força de membros superiores

Para aferir a força de membros superiores, foram utilizados os testes de 1RM e de flexão de cotovelo em 30 segundos. No teste de 1RM obteve-se o resultado da maior carga erguida pela idosa no aparelho Supino Reto com

a Barra em uma única repetição (FLECK; KRAEMER, 2009). Para controlar o esforço realizado foi utilizada a percepção subjetiva do esforço pela escala de OMNI-RES adaptada para o treinamento de força (ROBERTSON et al, 2003). No momento da avaliação, a idosa era orientada a realizar o movimento de flexionar o cotovelo, sentada em uma cadeira com o tronco apoiado no encosto da mesma, durante um período de 30 segundos, eram obtidos os valores pela quantidade de repetições realizadas dentro deste período (RIKLI; JONES, 1999).

2.1.4 Potência de membros inferiores

Para aferir a potência dos membros inferiores, as idosas eram orientadas a realizar o movimento de sentar e levantar da cadeira com os braços cruzados contra o peito cinco vezes o mais rápido possível, o objetivo do teste era aferir o tempo em que a idosa realizava as cinco repetições do movimento sentar e levantar (GURALNIK et al, 1994).

2.1.5 Agilidade e equilíbrio dinâmico

O teste de agilidade e equilíbrio dinâmico consistia na idosa realizar o movimento de levantar de uma cadeira sem o apoio dos braços, caminhar até um cone que estava a 2,44 metros de distância, contorná-lo e voltar para a cadeira e sentar também sem a ajuda dos braços, no menor espaço de tempo possível (RIKLI; JONES, 1999).

2.1.6 Flexibilidade

O teste de flexibilidade de membros inferiores foi realizado com a idosa sentada na extremidade da cadeira, com um membro estendido com o calcanhar tocando o chão e outro flexionado a noventa graus e os pés totalmente apoiados ao solo; a idosa era encorajada a tocar a ponta do pé do membro esticado ou até mesmo ultrapassá-la, a medida foi realizada tanto com o membro direito, como com o membro esquerdo (RIKLI; JONES, 1999). Os valores eram aferidos em centímetros (cm) e foi utilizado uma régua comum; os valores eram verificados da seguinte forma: a distância

da ponta dos dedos até o pé recebia valor negativo (-); a ponta dos dedos tocando no pé recebia o valor zero; e a distância que os dedos passavam da ponta do pé, era medida em valores positivos (+).

Para aferir a flexibilidade dos membros superiores, a idosa mantinha-se na posição de pé com a mão por cima do mesmo ombro e alcançava o mais baixo possível em direção ao meio das costas, a palma da mão para baixo e dedos estendidos e a outra mão era colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, o objetivo era fazer com que a idosa tocasse ou até mesmo sobrepusesse os dedos médios de ambas as mãos, o teste foi realizado tanto no membro direito como também, com o membro esquerdo (RIKLI; JONES, 1999). Os valores eram aferidos em centímetros (cm) e foi utilizado uma régua comum; os valores eram verificados da seguinte forma: a distância da ponta dos dedos até a ponta do dedo do outro membro recebia valor negativo(-); a ponta dos dedos tocando a ponta dos dedos do outro membro recebia o valor zero; e a distância que a ponta dos dedos ultrapassava a outra ponta dos dedos do outro membro era medida em valores positivos(+).

2.3 INTERVENÇÕES

Imediatamente após a seleção dos grupos de intervenção e controle, deu-se início uma fase de familiarização com duas semanas para adaptação das idosas aos exercícios e equipamentos que foram utilizados no estudo, realizada previamente ao início dos treinamentos. Sendo assim, em cada exercício realizou-se uma série de dez repetições, com a menor carga possível de cada aparelho, ensinando as idosas a adotarem um adequado posicionamento corporal, amplitude de movimento (considerando as limitações individuais), além de um correto padrão respiratório durante a realização dos exercícios (evitando a manobra de Valsalva, inspirando na fase de relaxamento e expirando na fase de contração) (COLADO; GARCÍA-MASSÓ, 2009). Além disso, estas sessões também tiveram a finalidade de ensinar aos idosos a adequada interpretação da escala de percepção subjetiva de esforço (*OMNI-RES*), adaptada para treinamento de força (ROBERTSON et al, 2003), a fim de que os indivíduos possam ter a intensidade do treinamento apropriadamente monitorada. Para facilitar o entendimento desta

escala subjetiva foi aplicado o teste de 1RM (uma repetição máxima) no exercício supino reto e extensão de joelhos, conforme protocolo adotado por Fleck; Kraemer (2009).

As participantes alocadas para os grupos experimentais foram submetidos a um protocolo de treinamento de força e a um de treinamento de potência com duração de dez semanas e as respectivas sessões de treino ocorreram numa frequência semanal de duas vezes, em dias não consecutivos. O programa de treinamento foi planejado com base nas recomendações do *American Heart Association* (WILLIAMS et al, 2007).

As participantes do grupo que treinou a força explosiva (potência) foram instruídas a mover-se o mais rapidamente possível, durante a fase concêntrica de cada repetição e mover-se de forma mais lenta durante cada fase excêntrica (aproximadamente 2 segundos). Para garantir a velocidade de movimento necessária, as participantes foram encorajadas verbalmente.

O grupo do treinamento de força convencional seguiu a mesma rotina do grupo de treinamento de potência. Ambos os grupos de intervenção tiveram um intervalo de descanso de até 2 minutos entre as séries. A intensidade do treinamento foi aumentada a cada quinquena; os exercícios nos grupos de treinamento de força convencional e de treinamento de potência foram os seguintes: Supino Reto, Leg Press Horizontal, Remada com *thera band* (elástico), Agachamento unilateral (avanço), Flexão de quadril unilateral com *thera band* (elástico), Desenvolvimento Frontal com halteres (push press), Puxada Frontal na polia alta e Flexão de Joelhos (Cadeira Flexora).

Durante a fase de intervenção, o grupo controle foi convidado para duas palestras sobre atividade física e alimentação saudável.

Quando as participantes alcançavam confortavelmente o “limite superior” do intervalo de repetições prescrito, a carga de treinamento era aumentada por volta de 5%, conforme recomendação do *American Heart Association* (WILLIAMS et al, 2007). O planejamento das variáveis intervenientes nos protocolos de treinamento de força e de potência desta pesquisa podem ser visualizados nas tabelas 1 e 2.

A periodização utilizada no grupo de treinamento de força foi a linear clássica e pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 – Periodização linear clássica do treinamento de força convencional que será realizado com os idosos.

Semana	Frequência Semanal	Série	Repetição	Intervalo de Descanso	PSE*	Cadência (C/E)
1	2	1	13 - 15	60 segundos	5 - 7	2" / 2"
2	2	1	13 - 15	60 segundos	5 - 7	2" / 2"
3	2	2	13 - 15	60 segundos	5 - 7	2" / 2"
4	2	2	13 - 15	60 segundos	5 - 7	2" / 2"
5	2	2	11 - 13	90 segundos	5 - 7	2" / 2"
6	2	2	11 - 13	90 segundos	5 - 7	2" / 2"
7	2	3	11 - 13	90 segundos	5 - 7	2" / 2"
8	2	3	9 - 11	120 segundos	5 - 7	2" / 2"
9	2	3	9 - 11	120 segundos	5 - 7	2" / 2"
10	2	3	9 - 11	120 segundos	5 - 7	2" / 2"

Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Legenda: PSE* - Percepção subjetiva de esforço na escala OMNI - Res. adaptada para treinamento de força.

A periodização utilizada no grupo de treinamento de potência foi a linear clássica e pode ser visualizada na Tabela 2.

Tabela 2 – Periodização linear clássica do treinamento de potência que será realizado com os idosos.

Semana	Frequência Semanal	Série	Repetição	Intervalo de Descanso	PSE*	Cadência (C/E)
1	2	1	13 - 15	60 segundos	5 - 7	máx./ 2"
2	2	1	13 - 15	60 segundos	5 - 7	máx./ 2"
3	2	2	13 - 15	60 segundos	5 - 7	máx./ 2"
4	2	2	13 - 15	60 segundos	5 - 7	máx./ 2"
5	2	2	11 - 13	90 segundos	5 - 7	máx./ 2"
6	2	2	11 - 13	90 segundos	5 - 7	máx./ 2"
7	2	3	11 - 13	90 segundos	5 - 7	máx./ 2"
8	2	3	9 - 11	120 segundos	5 - 7	máx./ 2"
9	2	3	9 - 11	120 segundos	5 - 7	máx./ 2"
10	2	3	9 - 11	120 segundos	5 - 7	máx./ 2"

Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Legenda: PSE* - Percepção subjetiva de esforço na escala OMNI-Res. adaptada para treinamento de força.

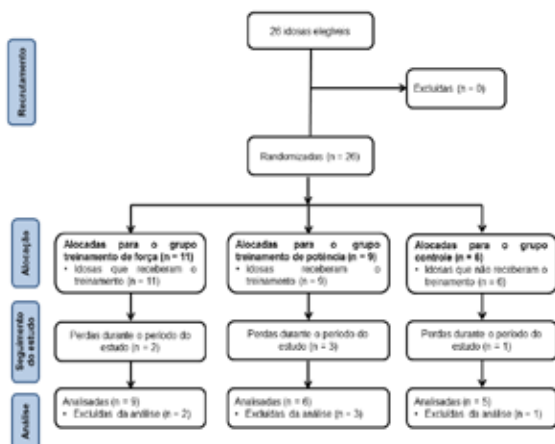
2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente os dados foram digitados no programa SPSS (versão 21.0 para Windows). O teste de Shapiro Wilk foi utilizado para verificação da normalidade. Em função dos dados não terem contemplado os critérios de normalidade, os valores foram apresentados em forma de mediana e intervalo interquartilício ($Q_{25} - Q_{75}$). O teste de Kruskal Wallis foi utilizado para comparação entre os três grupos, em cada um dos períodos considerados (pré-intervenção e pós-intervenção). Caso fossem obtidas diferenças significativas, seria aplicado o teste U de Mann-Whitney entre os pares de comparação, submetendo os valores de p encontrados ao método de correção de Bonferroni. A comparação dentro de cada grupo foi conduzida pelo teste de Wilcoxon. Em todas as análises foram considerados um nível de significância menor do que 5%.

3 RESULTADOS

Após divulgação realizada no site do UNI-RN, o projeto de pesquisa selecionou 26 idosas que se interessaram em participar do estudo. Todas as 26 idosas atenderam aos critérios de inclusão. Entretanto, no período pós-intervenção foram avaliadas 20 idosas (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma dos participantes.



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

O motivo que levou as duas idosas do Grupo Treinamento de Força (GTF) e as três idosas do Grupo Treinamento de Potência (GTP) a serem excluídas da análise, foi devido à ausência em mais de 20% das sessões de treino programadas. Tais ausências ocorreram em função de problemas de saúde (virose, dengue, etc.), os quais não estiveram relacionados com o programa de treinamento aplicado. No Grupo Controle (GC), apenas uma idosa desistiu de realizar as avaliações no período pós-intervenção, sendo, portanto, excluída da análise final.

As características gerais das idosas no período pré-intervenção podem ser contempladas na Tabela 3.

Tabela 3 – Características gerais das participantes.

	Grupo treinamento de força (n = 9)	Grupo treinamento de potência (n = 6)	Grupo controle (n = 5)	<i>p</i>
Idade (anos)	62,0 (60,0 – 72,5)	63,0 (61,0 – 67,5)	63,0 (60,5 – 67,0)	0,961
ÍMC (Kg/m ²)	28,5 (28,0 – 31,4) ^a	26,9 (23,6 – 31,2)	24,2 (21,1 – 27,1)	0,020
PAS (mmHg)	121,5 (112,7 – 130,5)	124,0 (118,7 – 133,2)	133 (124,0 – 141,0)	0,316
PAD (mmHg)	82,0 (73,5 – 84,7) ^a	77,5 (75,0 – 79,7) ^a	89,0 (84,0 – 91,0)	0,014

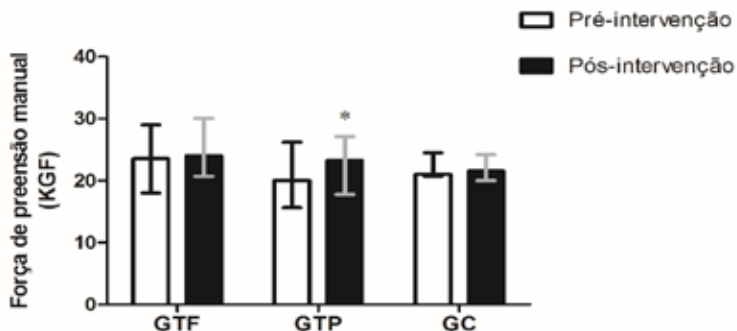
Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Legenda: IMC – Índice da massa corporal; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; ^ap < 0,05 com relação ao grupo controle.

Os grupos foram estatisticamente semelhantes com relação à idade e a PAS. O Grupo Treinamento de Força apresentou um IMC mais elevado do que o Grupo Controle ($p = 0,012$). Além disso, tanto o Grupo Treinamento de Força quanto o Grupo Treinamento de Potência, apresentaram uma PAD menor do que o Grupo Controle ($p = 0,030$ e $p = 0,027$, respectivamente).

Com relação à força de prensão manual das idosas, os resultados obtidos podem ser observados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Alteração da força de preensão manual das idosas.



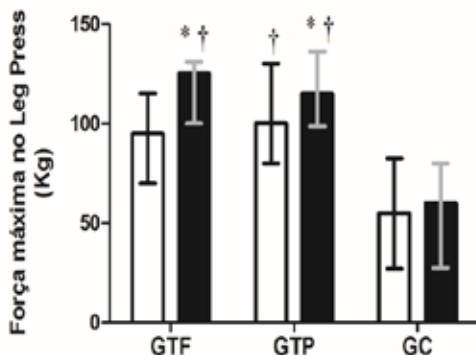
Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

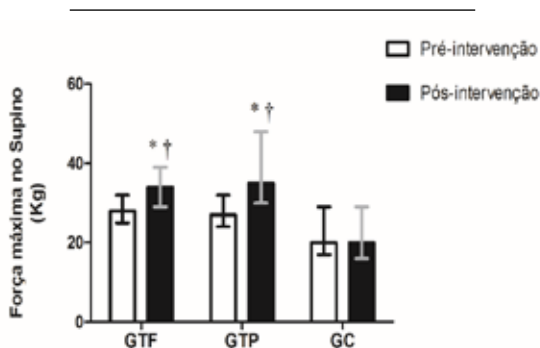
Legenda: GTF – Grupo Treinamento de força; GTP – Grupo Treinamento de Potência; GC – Grupo Controle; * $p < 0,05$ entre os períodos pré e pós-intervenção.

Os grupos não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos períodos analisados. No entanto, o GTP demonstrou um aumento significativo na força de preensão manual no período pós-intervenção ($p = 0,046$).

Os resultados na força máxima avaliada nos exercícios Leg Press e Supino podem ser observados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Alterações na força máxima das idosas nos exercícios Leg Press e Supino





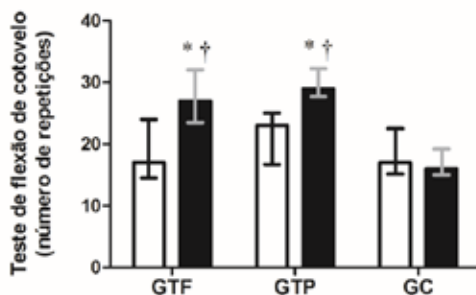
Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

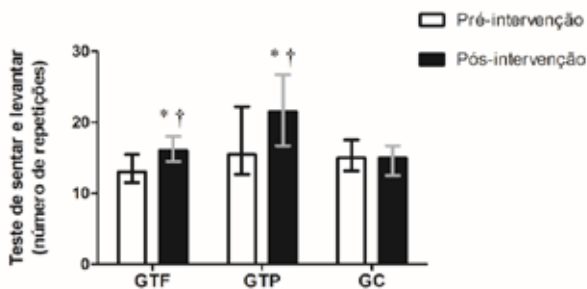
Legenda: GTF – Grupo Treinamento de força; GTP – Grupo Treinamento de Potência; GC – Grupo Controle; * $p < 0,05$ entre os períodos pré e pós-intervenção; † $p < 0,05$ com relação ao grupo controle, dentro do período considerado.

Tanto o GTF quanto o GTP apresentaram aumentos significativos na força máxima nos exercícios Leg Press (GTF – $p = 0,011$; GTP – $p = 0,042$) e Supino (GTF – $p = 0,007$; GTP – $p = 0,026$). Tais aumentos representaram uma diferença significativa com relação ao GC. No entanto, os aumentos obtidos pelo GTF e GTP foram estatisticamente semelhantes (Supino – $p = 0,607$; Leg Press – $p = 0,529$).

Podemos verificar no Gráfico 3, os resultados obtidos no teste funcional de força dos membros superiores e inferiores.

Gráfico 3 – Alterações nos testes funcionais de força de membros superiores e inferiores das idosas.





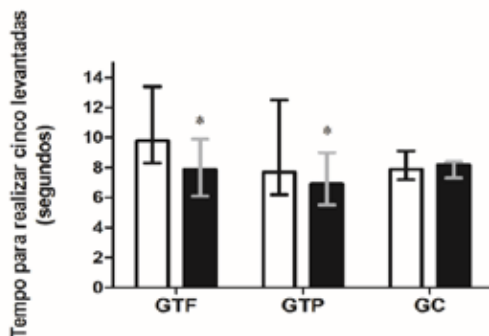
Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

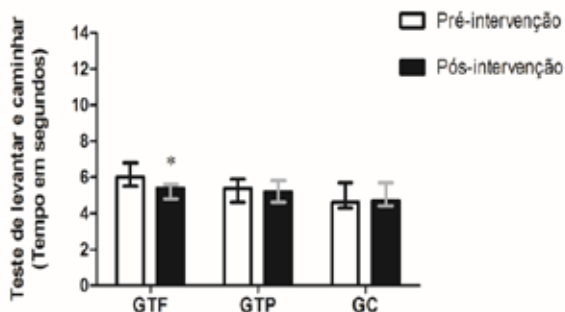
Legenda: GTF – Grupo Treinamento de força; GTP – Grupo Treinamento de Potência; GC – Grupo Controle; * $p < 0,05$ entre os períodos pré e pós-intervenção; † $p < 0,05$ com relação ao grupo controle, dentro do período considerado.

Tanto o GTF quanto o GTP apresentaram aumentos significativos nos testes funcionais de força dos membros superiores (GTF – $p = 0,008$; GTP – $p = 0,027$) e membros inferiores (GTF – $p = 0,008$; GTP – $p = 0,027$). Tais aumentos representaram uma diferença significativa com relação ao GC. No entanto, os aumentos obtidos pelo GTF e GTP foram estatisticamente semelhantes (Teste de flexão de cotovelo – $p = 0,388$; Teste de sentar e levantar – $p = 0,113$).

O Gráfico 4 apresenta os resultados com relação ao Teste de potência de membros inferiores e ao Teste de agilidade e equilíbrio dinâmico.

Gráfico 4 – Alterações nos testes funcionais de potência de membros inferiores e agilidade e equilíbrio dinâmico das idosas.





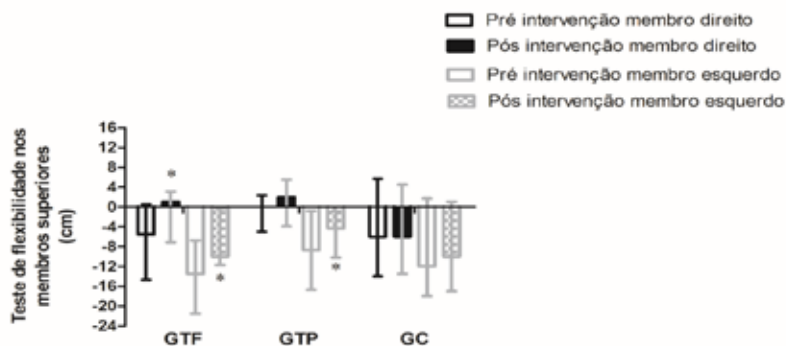
Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

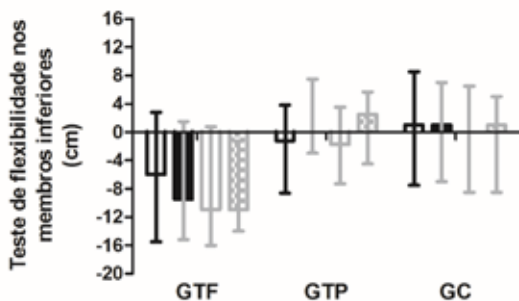
Legenda: GTF – Grupo Treinamento de força; GTP – Grupo Treinamento de Potência; GC – Grupo Controle; * $p < 0,05$ entre os períodos pré e pós-intervenção.

Em ambos os testes, os grupos não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos períodos analisados. No entanto, o GTF e o GTP demonstraram uma diminuição significativa no tempo para realizar cinco levantadas – Teste de potência – (GTF – $p = 0,015$; GTP – $p = 0,028$). No teste de levantar e caminhar – Teste de agilidade e equilíbrio dinâmico – (5 metros = ida + volta), apenas o GTF apresentou uma diminuição significativa no tempo (GTF – $p = 0,021$; GTP – $p = 0,345$).

O Gráfico 5 apresenta os resultados dos testes de flexibilidade de membros inferiores e superiores.

Gráfico 5 – Alterações nos testes de flexibilidade de membros inferiores e superiores das idosas





Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Legenda: GTF – Grupo Treinamento de força; GTP – Grupo Treinamento de Potência; GC – Grupo Controle; * $p < 0,05$ entre os períodos pré e pós-intervenção.

Os grupos não apresentaram alterações significativas na flexibilidade dos membros inferiores. No entanto, o GTF obteve melhoras na flexibilidade do braço direito (**pré:** Md = -5,5 cm; $Q_{25} - Q_{75} = -14,7 - 0,5$ cm; **pós:** Md = 1,0 cm; $Q_{25} - Q_{75} = -7,1 - 3,1$ metros; $p = 0,018$) e do braço esquerdo (**pré:** Md = -13,5 cm; $Q_{25} - Q_{75} = -21,5 - 6,7$ cm; **pós:** Md = -10,0 cm; $Q_{25} - Q_{75} = -11,7 - -0,2$ metros; $p = 0,033$). O GTP melhorou significativamente a flexibilidade no braço esquerdo (**pré:** Md = -8,7 cm; $Q_{25} - Q_{75} = -16,7 - 0,75$ cm; **pós:** Md = -4,3 cm; $Q_{25} - Q_{75} = -10,2 - -0,8$ metros; $p = 0,046$).

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados deste estudo demonstraram que o treinamento de força e o treinamento de potência promoveram os mesmos ganhos de força nas idosas hipertensas, tanto nos testes de força máxima quanto nos testes funcionais da força de membros superiores e inferiores. A exceção foi apenas na força de prensão manual, na qual o GTP foi o único que apresentou um aumento significativo. O GTF e o GTP melhoraram significativamente o desempenho no teste de potência de membros inferiores e no teste de agilidade e equilíbrio dinâmico. No entanto, apenas o GTF melhorou significativamente o desempenho no teste de agilidade e equilíbrio dinâmico. Os grupos não obtiveram mudanças na flexibilidade dos membros inferiores, no entanto, a flexibilidade dos membros superiores foi melhorada no GTF e no GTP.

Os ganhos de força máxima em ambos os modelos de treinamento (força e potência), corroboraram com estudos já realizados que avaliaram tais variáveis (PEREIRA; GOMES, 2007; CORREA et al, 2012; CADORE et al, 2014). Segundo Maior e Alves (2003), tais ganhos são justificados pelas adaptações neurais ocorridas no treinamento de força. Os autores sugerem que o aumento na coordenação intramuscular e intermuscular, bem como co-ativação e participação dos vários tipos de fibras musculares promovem uma maior sinergia entre os músculos envolvidos no movimento.

O GTF não obteve diferenças significativas na força de preensão manual, semelhante ao que foi observado no estudo de Monteiro et al (2012). No entanto, estudos relataram ganhos de força de preensão manual com o treinamento de força tradicional (BARBOSA et al, 2012; RASO et al, 1997). Para os resultados positivos sobre a preensão manual obtidos no GTP, há uma escassez de artigos que observaram diferenças na preensão manual após intervenção com o treinamento de potência, no entanto, estudo realizado por Ikemoto et al (2007) encontrou relação muito próxima entre a força de preensão manual e potência muscular.

Ambos os grupos demonstraram diferenças significativas nos testes funcionais de força nos membros superiores e inferiores, semelhante aos resultados obtidos por Correa et al (2012).

Ambos os grupos melhoraram o desempenho no teste de potência (tempo para realizar cinco levantadas). O fato do GTP não ter sido superior ao GTF nessa qualidade física se deve por uma possível limitação do teste utilizado, deixando uma lacuna a ser investigada através de testes mais sensíveis que possam detectar tais diferenças. Nos próximos estudos, sugere-se o uso de metodologias mais eficazes para aferir a potência. Tais metodologias foram utilizadas por Cadore et al (2012), no qual foi avaliado o tempo para atingir o pico máximo de contração, através do uso de eletromiografia. Adicionalmente, outro fato que pode não ter contribuído para a superioridade do GTP em relação ao GTF, é que exercícios de força utilizados na musculação promovem ganhos significativos, porém limitados, quando comparados com atividades específicas e focadas em tarefas cotidianas como demonstrado pelo estudo de Bean et al (2004).

Já com relação ao teste de agilidade e equilíbrio dinâmico, o GTP foi inferior ao GTF. Os resultados obtidos pelo GTF se assemelham com o estudo de Silva et al (2008). Os autores encontraram diferenças significativas no teste de levantar e caminhar com uma intervenção de 24 semanas. Adicionalmente, outros estudos não encontraram nenhum resultado significativo ou implicação clínica relevante em favor do treinamento de potência (STEIB et al, 2010; TS-CHOPP et al, 2011). Tal fato pode ser explicado, pois os estudos que encontraram diferenças significativas entre o treinamento de potência no referido teste não equalizaram a intensidade dos grupos através da carga e nem mesmo utilizaram percepção subjetiva de esforço (PSE) (BOTTARO et al, 2007; ORR et al, 2006). Tais estudos encontraram melhoras relevantes no equilíbrio utilizando cargas de 20% de 1RM (ORR et al, 2006), e diferenças significativas na agilidade com cargas que não ultrapassavam 60% de 1RM (BOTTARO et al, 2007).

Em relação aos testes de flexibilidade de membros inferiores, os resultados não demonstraram melhoras significativas em ambos os grupos, o que aponta para uma concordância com o estudo de Rebelatto et al (2006). Com relação aos ganhos de flexibilidade com o treinamento de força, é possível observar uma limitação metodológica na literatura, pois os estudos que relacionaram ganhos de flexibilidade com o treinamento de força, não fizeram uso do mesmo de forma isolada e utilizaram exercícios de alongamento durante as sessões de treinamento (SWANK et al 2003; FATOUROS et al 2003).

O GTF apresentou melhoras significativas na flexibilidade de membros superiores. Tal fato pode ser explicado por alguns estudos que avaliaram a relação do acúmulo de lactato com a síntese de colágeno nos tendões (KLEIN et al 2001; KUBO et al 2010). Sugere-se que tal teoria explique, parcialmente, o motivo pelo qual não houve ganhos de flexibilidade de membros inferiores, já que grandes grupos musculares tendem a acumular mais lactato que pequenos grupos. No entanto, poucas evidências apontam para este fato.

Ainda com relação a flexibilidade de membros superiores, no GTP houve apenas melhora significativa do braço esquerdo em comparação ao braço direito. Uma hipótese para tal resultado é que a grande maioria das idosas é destra, ou seja, realizam suas atividades da vida diária com o braço direito, por este motivo, o nível de atividade deste lado não permite melhoras

mais significativas, pois a grande maioria das idosas apresentaram uma flexibilidade maior pré-intervenção nos membros do lado direito.

A principal implicação clínica deste estudo é que o treinamento de potência pode fazer parte de um programa de atividade visando adaptações neuromusculares positivas, as quais irão repercutir melhoras das capacidades funcionais da população idosa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma forma geral, o treinamento de potência não foi superior ao treinamento de força, no entanto, não houve indícios de que o mesmo seja inferior ou que não possa ser utilizado como ferramenta para minimizar os declínios fisiológicos que acometem a população idosa.

Ambos os tipos de treinamento foram responsáveis por aumentar a força e a potência das idosas, tais capacidades físicas são extremamente importantes para a realização das atividades da vida diária, e podem auxiliar a manutenção da autonomia desta população.

Deste modo, os resultados obtidos no estudo foram de grande relevância para os autores, no entanto, mais estudos que investiguem os efeitos do treinamento de potência na capacidade funcional de idosos são necessários. Assim, para estudos futuros, os autores sugerem a investigação de tais efeitos utilizando instrumentos de medida de padrão ouro, um número de sujeitos superior ao utilizado no estudo, e ainda, verificar a aplicação de diferentes cargas de intensidade, para que se possa de fato, confirmar e/ou reiterar os achados ora encontrados.

Para os profissionais da área, os autores sugerem que o treinamento de potência possa surgir como uma alternativa adicional ao treinamento de força convencional e que o mesmo pode ser incluído como parte da periodização em um programa de treinamento para esta população.

6 REFERÊNCIAS

BARBOSA, Aline Rodrigues, et al. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, São Paulo, v. 5, n.3, p. 12-20, 2012.

BEAN, Jonathan F. et al. Are Changes in Leg Power Responsible for Clinically Meaningful Improvements in Mobility in Older Adults? **Journal Of The American Geriatrics Society**, [s.l.], v. 58, n. 12, p.2363-2368, dez. 2010.

BEAN, Jonathan F. et al. Increased Velocity Exercise Specific to Task (InVEST) Training: A Pilot Study Exploring Effects on Leg Power, Balance, and Mobility in Community-Dwelling Older Women. **Journal Of The American Geriatrics Society**,v. 52, n. 5, p.799-804, maio 2004.

BOTTARO, Martim et al. Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. **European Journal Of Applied Physiology**,[s.l.], v. 99, n. 3, p.257-264, 5 dez. 2006.

CADORE, Eduardo L. et al. Positive effects of resistance training in frail elderly patients with dementia after long-term physical restraint. **Age**,v. 36, n. 2, p.801-811, 16 nov. 2013.

CADORE, Eduardo L. et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. **Age**, v. 36, n. 2, p.773-785, 13 set. 2013.

CAMARA, Fabiano Marques, et al. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. **Acta fisiátrica**,v. 15, n. 4, p. 249-256, 2008.

CAPODAGLIO, P. Muscle function and functional ability improves more in community-dwelling older women with a mixed-strength training programme. **Age And Ageing**,v. 34, n. 2, p.141-147, 11 jan. 2005.

CAREY, Elise C. et al. Development and validation of a functional morbidity index to predict mortality in community-dwelling elders. **J Gen Intern Med**, v. 19, n. 10, p.1027-1033, out. 2004.

CHIU, Heng-chia et al. Associations between socio-economic status measures and functional change among older people in Taiwan. **Ageing And Society**, v. 25, n. 3, p.377-395, maio 2005.

COLADO, Juan C.; GARCÍA-MASSÓ, Xavier. Technique and Safety Aspects of Resistance Exercises: a systematic review of the literature. **The Physician And Sportsmedicine**, v. 37, n. 2, p.104-111, jun. 2009.

COLDHAM, Fiona; LEWIS, Jeremy; LEE, Hoe. The Reliability of One vs. Three Grip Trials in Symptomatic and Asymptomatic Subjects. **Journal Of Hand Therapy**, v. 19, n. 3, p.318-327, jul. 2006.

CORREA, C. et al. 3 Different Types of Strength Training in Older Women. **International Journal Of Sports Medicine**, v. 33, n. 12, p.962-969, 10 jul. 2012.

DESCHENES, Michael R. Effects of Aging on Muscle Fibre Type and Size. **Sports Medicine**, v. 34, n. 12, p.809-824, 2004.

FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. Envelhecimento: promoção da saúde e exercício. In.: _____. **Promoção da saúde e exercício, v. 1**: bases teóricas e metodológicas. São Paulo: Manole, 2008.

FATOUROS, Ioannis G. et al. Resistance Training and Detraining Effects on Flexibility Performance in the Elderly Are Intensity-Dependent. **J Strength Cond Res**, v. 20, n. 3, p.634-642, 2006.

FIELDING, Roger A. et al. High-Velocity Resistance Training Increases Skeletal Muscle Peak Power in Older Women. **Journal of The American Geriatrics Society**, v. 50, n. 4, p.655-662, abr. 2002.

KRAEMER, William J.; FLECK, Steven J. **Otimizando o treinamento de força**: programas de periodização não linear. São Paulo: Manole, 2009.

GOBBI, Sebastião. Atividade física para pessoas idosas e recomendações da Organização Mundial de Saúde de 1996. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n. 2, p. 41-49, 2012.

GURALNIK, Jack M., et al. Lower extremity function and subsequent disability consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **The Journals of Gerontology**. Series A: biological sciences and medical sciences, v. 55, n.4, M221-M231, 2000.

GURALNIK, J. M. et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **Journal of gerontology**, v. 49, n. 2, p. M85-M94, 1994.

HUNTER, Gary R; MCCARTHY, John P; BAMMAN, Marcos M. Effects of Resistance Training on Older Adults. **Sports Medicine**, v. 34, n. 5, p.329-348, 2004.

IKEMOTO, Y. et al. Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. **Sport Sciences For Health**, v. 2, n. 2, p.64-70, dez. 2007.

KAUFFMAN, T. L. et al. **Manual de reabilitação geriátrica**. São Paulo: Manole, 2001.

KLEIN, Matthew B. et al. Flexor tendon wound healing in vitro: The effect of lactate on tendon cell proliferation and collagen production. **The Journal Of Hand Surgery**, v. 26, n. 5, p.847-854, set. 2001.

KUBO, Keitaro et al. Time Course of Changes in Muscle and Tendon Properties During Strength Training and Detraining. **Journal of Strength And Conditioning Research**, v. 24, n. 2, p.322-331, fev. 2010.

MACIEL, Alvaro Campos Cavalcanti; GUERRA, Ricardo Oliveira. Limitação funcional e sobrevida em idosos de comunidade. **Rev Assoc Med Bras**, v. 54, n. 4, p. 347-52, 2008.

MAIOR, Alex Souto; ALVES, Antônio. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. **Motriz**, v. 9, n. 3, p. 161-168, 2003.

MAZZEO, R. S. et al. Exercício e atividade física para pessoas idosas. **Rev. bras. Ativ. Fís. Saúde**, v. 3, n. 1, p. 48-78, 1998.

MONTEIRO, Wallace D. et al. Força muscular e características morfológicas de mulheres idosas praticantes de um programa de atividades físicas. **Revista brasileira de atividade física & saúde**, v. 4, n. 1, p. 20-28, 2012.

NOGUEIRA, Silvana L. et al. Fatores determinantes da capacidade funcional em idosos longevos. **Ver. Bras. Fisioter.**, v. 14, n. 4, p. 322-9, 2010.

OKUMA, Silene Sumire. O significado da atividade física para o idoso: um estudo fenomenológico. **PhD Thesis**- Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, 1997.

OMS. Envejecimiento y salud. **55 Asamblea Mundial de la Salud**, A55/17, 2002.

ORR, Rhonda, et al. Power Training Improves Balance in Healthy Older Adults. **The Journals of Gerontology**. Series A: biological sciences and medical sciences, v. 61, n.1, p. 78-85, 2006.

PEREIRA, Ana et al. Effects of high-speed power training on functional capacity and muscle performance in older women. **Experimental Gerontology**, v. 47, n. 3, p.250-255, mar. 2012.

PEREIRA, Marta Inez Rodrigues; GOMES, Paulo Sergio Chagas. Efeito do treinamento contra-resistência isotônico com duas velocidades de movimento sobre os ganhos de força. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 13, n.2, p. 91-96, 2007.

RAMÍREZ-CAMPILLO, Rodrigo et al. High-speed resistance training is more effective than low-speed resistance training to increase functional capacity and muscle performance in older women. **Experimental Gerontology**, v. 58, p.51-57, out. 2014.

REBELATTO, 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. **Braz. J. Phys. Ther.**, v. 10, n.1, p. 127-132, 2006.

RIKLI, Roberta. E.; JONES, C. Jessie. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 7, p. 162-181, 1999.

ROBERTSON, Robert J. et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. **Medicine e Science in Sports e Exercise**, v. 35, n. 2, p.333-341, fev. 2003.

SILVA, Nádia L.; FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Ver. Bras. Med. Esporte**, v. 13, n. 1, p. 60-66, 2007.

SILVA, Andressa da et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 14, n. 2, p. 88-93, 2008.

SIMÃO, Roberto, et al. Fidedignidade inter e intradias de um teste de potência muscular. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 7, n. 4, p. 118-124, 2001.

SPIRDUSO, Waneen Wyrick. **Dimensões físicas do envelhecimento**. São Paulo: Manole, 2005.

STEIB, Simon; SCHOENE, Daniel; PFEIFER, Klaus. Dose-Response Relationship of Resistance Training in Older Adults. **Medicine e Science in Sports e Exercise**, v. 42, n. 5, p.902-914, maio 2010.

SWANK, Ann Marie et al. Adding Weights to Stretching Exercise Increases Passive Range of Motion for Healthy Elderly. **J Strength Cond Res**, v. 17, n. 2, p.374-378, 2003.

TSCHOPP, M.; SATTELMAYER, M. K.; HILFIKER, R. Is power training or conventional resistance training better for function in elderly persons? A meta-analysis. **Age And Ageing**, v. 40, n. 5, p.549-556, 7 mar. 2011.

UENO, Deisy Terumi, et al. Efeitos de três modalidades de atividade física na capacidade funcional de idosos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 26, n.2, p. 273-281, 2012.

WILLIAMS, M. A. et al. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update. **Circulation**, v. 116, n. 5, p.572-584, 9 jul. 2007.