

Carla Cristina Amaral Tavares

**Efeito do treino de potência sob a melhora da função em  
idosos comunitários**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2019

Carla Cristina Amaral Tavares

**Efeito do treino de potência sob a melhora da função em idosos comunitários.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Programa de Especialização lato senso:  
Fisioterapia em Geriatria e Gerontologia EEEFTO, UFMG.

Orientadora: Patrícia Parreira Batista

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2019

T231e Tavares, Carla Cristina Amaral  
2019 Efeito do treino de potência sob a melhora da função em idosos comunitários.  
[manuscrito] / : Carla Cristina Amaral Tavares – 2019.  
25 f.: il.

Orientadora: Patrícia Parreira Batista

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 20-24

1. Idosos – Saúde e higiene. 2. Envelhecimento. I. Batista, Patrícia Parreira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 613.98

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira, CRB 6: n° 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

## Resumo

Com o processo do envelhecimento, há grandes declínios nos sistemas orgânicos. Dentre eles, sabe-se que a potência muscular diminui em maior velocidade do que a força muscular nos idosos e está fortemente relacionada à funcionalidade. Muitos estudos têm mostrado os benefícios do treino de potência (TP) sobre a melhora da funcionalidade, porém não há um consenso universal na literatura sobre sua indicação em idosos e os protocolos de TP a serem adotados nessa população-alvo. Diante disso, o objetivo do presente estudo é, por meio de uma revisão integrativa, investigar os efeitos do treino de potência muscular sob a melhora da funcionalidade em idosos comunitários. Foi realizada uma busca nas seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online-MEDLINE (PubMed)*, bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. A estratégia de busca identificou 480 artigos, após a leitura de títulos e resumos 62 foram indicados para a leitura na íntegra, sendo que 8 artigos foram incluídos nesta revisão. Dentre eles, 7 mostraram efeitos positivos do TP na melhora da função muscular de indivíduos acima de 60 anos. Ao todo a amostra foi de 191 idosos comunitários, de ambos os sexos e idade entre 64 e 78 anos. A intensidade do treino variou de 30% a 80%, assim como o número de séries que foi de 1 a 3 e repetições de 8 a 15. Todos os estudos utilizaram os testes SPPB, VM e/ou TUG para avaliar a funcionalidade. O TP é uma opção de intervenção viável e segura para idosos manter e elevar os níveis de funcionalidade.

Palavras chave: envelhecimento, idoso, treino de potência, funcionalidade

## Abstract

With the aging process, there are large declines in the organic systems. Among them, it is known that muscle power decreases faster than muscle strength in the elderly and is strongly related to functionality. Many studies have shown the benefits of potency training (TP) on improved functionality, but there is no universal consensus in the literature about its indication in the elderly and the PD protocols to be adopted in this target population. Therefore, the objective of the present study is, through an integrative review, to investigate the effects of training of muscular power under the improvement of the functionality in the community elderly. We searched the following databases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online-MEDLINE (PubMed), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) databases. The search strategy identified 480 articles, after the reading of titles and 62 abstracts were indicated for reading in full, and 8 articles were included in this review. Among them, 7 showed positive effects of PT on improving muscular function in individuals over 60 years of age. In all, the sample consisted of 191 community-aged individuals of both genders and age between 64 and 78 years. The training intensity varied from 30% to 80%, as well as the number of series that was 1 to 3 and repetitions of 8 to 15. All studies used the SPPB, VM and / or TUG tests to evaluate the functionality. TP is a viable and safe intervention option for seniors to maintain and elevate levels of functionality.

Key words: aging, elderly, power training, functionality

## Sumário

1. Introdução: .....	7
1.1. Objetivo do Estudo:.....	10
2. Materiais e métodos: .....	10
3. Resultados: .....	12
4. Discussão:.....	16
5. Conclusão: .....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	21
FIGURA 1:.....	26

## 1. Introdução:

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial e no Brasil ocorre de forma mais acelerada em comparação aos outros países desenvolvidos (IBGE 2011; LEBRÃO ML, 2005). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) no ano de 2025 a população de idosos será de aproximadamente 1,2 bilhões, sendo que o Brasil estaria como o sexto país do mundo em números de idosos (FREITAS *et al*, 2002).

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, no qual há modificações morfológicas, funcionais e psicológicas que fazem com que o indivíduo perca a capacidade de adaptação ao meio ambiente, com maior vulnerabilidade a processos patológicos que podem levar a morte (PAPALEO NM, 2006).

Estima-se que entre 20 e 80 anos de idade ocorra uma redução aproximadamente de 30% na massa muscular e uma média de 14% de diminuição da área de secção transversa dos músculos (FRONTERA *et al*, 2000). A força muscular é reduzida cerca de 15% a cada década de vida após os 30 anos de idade, sendo mais acentuada para os indivíduos acima de 70 anos (MCLEAN RR e KIEL DP, 2015).

A redução das fibras musculares do tipo II ocorre de forma precoce com o avanço da idade, estão relacionadas com a contração muscular de maior velocidade (contração rápida) e seu maior declínio impacta nas atividades funcionais que exijam mudanças bruscas no movimento e arranque, levando a uma maior vulnerabilidade às quedas (LEXELL *et al*, 1983; HOLMBACK *et al*, 2003). Além disso, as fibras musculares do tipo II são responsáveis pela produção da potência muscular, assim, ocorre uma redução precoce de seu desempenho com o avanço da idade em relação a outros parâmetros de geração de força muscular, como pico de torque e trabalho muscular (LARSSON *et al*, 1979; METTER *et al*, 1997). As fibras do tipo I (contração lenta) também sofrem com o processo de envelhecimento, porém com menor intensidade se comparado com as fibras do tipo II (LEMOS FA, 2012). Sendo

assim, a potência muscular em relação à força muscular declina mais cedo e mais rapidamente no idoso (METTER *et al*, 1997).

A potência muscular é definida como o produto entre força muscular e velocidade de contração, e é fundamental em atividades funcionais, envolvendo a mobilidade e a deambulação (BASSEY *et al*, 1992; REID KF e FIELDING RA, 2012). Além da capacidade de gerar força em uma maior velocidade de contração, pode ser muito relevante para o desempenho físico e funcional do idoso (FOLDVARI *et al*, 2000). Alguns estudos apontam que a potência muscular de membros inferiores comparada com a força muscular é um grande preditor fisiológico de desempenho funcional em idosos (CUOCCO *et al*, 2004; REID KF e FIELDING RA, 2012).

A funcionalidade é um termo que envolve todas as funções do corpo, atividades e participação. As funções e estruturas do corpo estão relacionadas com funções fisiológicas dos sistemas orgânicos do corpo. Atividade significa a execução de tarefas ou ações pelo indivíduo, e participação seria o envolvimento do indivíduo nas situações da vida diária (OMS, 2003). O desempenho funcional é definido pela habilidade em realizar atividade de vida diária no seu ambiente habitual, ou seja, com fatores ambientais, sociais e comportamentais interferindo como barreiras ou facilitadores nas tarefas (OMS, 2003). Já a capacidade funcional mensura estas atividades em um ambiente padronizado. A funcionalidade para os idosos é mais complexa, pois com o processo do envelhecimento há uma série de alterações físicas (WAND, 2010).

A redução de força muscular e massa muscular no envelhecimento são critérios de diagnósticos da sarcopenia. Esta desordem músculo esquelética é progressiva, está associada ao aumento da probabilidade de desfechos adversos, incluindo quedas, fraturas, incapacidade física e mortalidade, causando grande impacto na condição de saúde dos idosos., (CAWTHON *et al*, 2007; HARTMAN *et al*, 2007, CRUZ-JENTOF *et al*, 2018). O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) realizou uma Recente revisão sobre a definição da sarcopenia, considerando a baixa força muscular como parâmetro primário para diagnóstico, seguido pela baixa massa muscular. A baixa força e massa muscular associada à redução do desempenho físico/funcional caracteriza a severidade da sarcopenia,

classificando-a como grave. Dentre os tratamentos não farmacológicos para a sarcopenia, o exercício físico ganha destaque por seus efeitos positivos sob a função física, força e massa muscular (LIU *et al*, 2009). O treino resistido progressivo é a intervenção física que mais tem sido evidenciada para o ganho de força muscular no idoso (LATHAM *et al*, 2003). No entanto, alguns estudos reforçam o fato de que a potência muscular tem mais impacto nas habilidades funcionais em relação à força muscular, assim o treino de potência muscular sobressai ao treino resistido convencional, quando se trata de maiores ganhos na funcionalidade (HAZELL *et al*, 2007; PORTER, 2006).

Segundo Tschopp *et al* (2011), o treino de potência (TP) é definido como um treinamento usando carga baixa a uma velocidade de movimento o mais rápido possível durante a fase concêntrica do exercício. Nos últimos anos, há um maior reconhecimento sobre a necessidade de melhorar a capacidade de geração de energia muscular, com estudos investigando intervenções de treino de resistência progressivo em idosos com o uso de movimentos de alta velocidade e baixa carga, ou seja, o treino de potência (REID *et al*, 2012; EVANS 2000). Alguns autores afirmam que o treino de potência em membros inferiores aumenta a potência muscular e função física dos idosos (SIGNORILE *et al* 2002; HRUDA *et al* 2003; KATULA *et al* 2008; MARSH *et al* 2009).

Ensaio clínico randomizado em idosas com incapacidade física autorrelatada, realizado por Marsh *et al* (2009), investigaram mudanças nos parâmetros de força e potência muscular após doze semanas, três vezes por semana, de (1) treino de potência; e (2) treino de força muscular. Neste estudo foi utilizada a mesma prescrição de exercícios para ambos os treinos, diferenciando apenas na velocidade de execução do movimento proposto. Houve melhora significativa na força muscular em ambos os treinos, porém o ganho na potência muscular, na cadeia fechada e aberta de membros inferiores, foi refletido apenas no treino de potência ( $p < 0,001$  e  $p = 0,003$ , respectivamente). Misko *et al* (2003) identificou que um programa de treino de potência (ou seja, usando baixa carga e alta velocidade de movimento) obteve melhoras significativas no desempenho funcional de homens e mulheres idosas em relação ao treino de resistência tradicional (baixa velocidade no movimento e alta carga). Outros autores também mostram que o treino de potência pode

obter melhores resultados na funcionalidade e potência muscular em idosos (BYRNE *et al.*, 2016; REID and FIELDING, 2012; TSCHOPP *et al.*, 2011).

Dado a relevância clínica e importância da manutenção e prolongamento da independência funcional em idosos, esta revisão integrativa, sintetizará as evidências científicas existentes sobre os efeitos e benefícios do treino de potência muscular e possibilitará a maior compreensão e divulgação deste programa de exercícios físicos na prática clínica.

### 1.1. Objetivo do Estudo:

A partir dessa revisão integrativa, o objetivo desse estudo é investigar os efeitos do treino de potência muscular sob a melhora da funcionalidade em idosos comunitários.

## 2. Materiais e métodos:

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de artigos científicos com inclusão e análise de pesquisas relevantes sobre o tema. A revisão integrativa é uma abordagem metodológica, referente à síntese de informações disponíveis na literatura, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para uma compreensão completa do fenômeno utilizado (WHITTEMORE R e KNAFL K, 2005). Neste tipo de revisão são propostas as seguintes etapas: identificação do tema e formulação de hipótese ou questão de pesquisa, estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos, definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, avaliação dos estudos incluídos, interpretação dos resultados e apresentação dos resultados da revisão (MENDES *et al.*, 2008).

Para a realização desta revisão foi realizado uma busca eletrônica nas seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online-MEDLINE (PubMed)*, bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. O período da data de publicação para a seleção dos artigos a serem incluídos foram a partir de 01/01/2000 à 14/03/2019, sendo aceitos nos idiomas

inglês e português. Para a estratégia de busca, foram utilizados os descritores: “Elderly” (“older adults”, “older people”, “older person\*”, “old person\*”, “senior\*”); AND “physical performance” (“physical function”, “functional performance”, “muscle function”, “gait speed”, “walking speed”, “Short Physical Performance Battery” e “SPPB”); AND [(“Training” or “exercise” or “resistance training” or “Exercise Movement Techniques”) AND (“high velocity” or “high-velocity power”)].

Os artigos a serem incluídos deveriam atender os seguintes critérios de inclusão: estudos experimentais, ensaios clínicos randomizados e ensaios clínicos não randomizados com objetivo primário ou secundário de investigar o efeito do treino de potência muscular sobre a melhora da funcionalidade em idosos com idade de 60 anos ou mais, residentes na comunidade, sem déficit cognitivo e capacidade de locomoção independente (com ou sem auxílio de marcha) e sem distinção de raça ou classe social. Além disso, era necessário conter dados pré e pós-intervenção dos seguintes testes funcionais: teste de velocidade da marcha, Short Physical Performance Battery (SPPB) e *Time up and go* (TUG)

O teste de velocidade da marcha (VM) é dado em metros por segundo (m/s) e é solicitado que o indivíduo caminhe um percurso plano na velocidade usual em uma distância pré- estabelecida (WATSON MJ, 2002). Este teste avalia o equilíbrio e a mobilidade física (GURALNIK *et al*, 1995; MARKIDES *et al*, 2001), além de ser um forte preditor de efeitos adversos na saúde do idoso (ABELAN VK *et al*, 2009).

O *Short Physical Performance Battery* (SPPB) é um teste funcional válido e confiável que mede o equilíbrio, velocidade de marcha e força de membros inferiores (GURALNIK *et al*, 1994). O teste é composto por três etapas que avaliam o equilíbrio estático em pé, a velocidade de marcha habitual e a medida indireta de força muscular dos MMII, por meio do movimento de levantar e sentar da cadeira cinco vezes consecutiva, sem o auxílio dos membros superiores.

O teste *time up and go* (TUG) avalia a mobilidade e equilíbrio. Neste teste, o indivíduo é solicitado que (1) levante de uma cadeira padrão de 45cm de altura (tendo como referência a altura do chão), sem ajuda dos braços; (2)

caminhar por três metros marcados no chão, na maior velocidade de caminhada possível, sem correr e com segurança; (3) girar em volta de um cone e voltar, para sentar na mesma cadeira sem apoiar as mãos no apoio de braço e, encostar o tronco no encosto da cadeira. O tempo despendido para realizar toda a tarefa é cronometrado. O cronômetro é disparado no momento em que o tronco deslocou do encosto da cadeira e desligado quando o tronco retorna o tronco ao encosto da cadeira (BOHANNOM RW; SCHAUBERT K , 2005).

Os critérios de exclusão adotados foram estudos em que o desfecho principal do artigo envolvia investigação em animais e estudos com uma população-alvo de sujeitos que apresentassem comorbidades como, doenças respiratórias, cardíacas, hepáticas, renais, distúrbios cognitivos e neurológicos, diabetes, anemia, anorexia ou câncer. A escolha dos artigos foi feita através da leitura do título, em seguida do resumo com a verificação dos critérios de inclusão. Caso positivo, os artigos foram lidos na íntegra para confirmação do ingresso dos estudos na pesquisa.

### 3. Resultados:

A partir da estratégia de busca foram selecionados 480 artigos, e após a leitura de títulos e resumos 62 foram indicados para a leitura na íntegra e verificação dos critérios de inclusão do estudo. Destes, 54 foram excluídos, e assim, 8 artigos foram incluídos para a análise desta revisão integrativa (FIGURA 1).

Os artigos incluídos usaram o treino de força de alta velocidade, ou seja, o treino de potência, como principal intervenção comparada a outro tipo de protocolo de treino ou a um grupo controle. O percentual de 1RM utilizado nas prescrições de treino de potência dos estudos (intensidade do treino) variou de 30% a 80%, assim como o número de séries e repetições, variando de 1 a 3 séries e repetições de 8 a 15. Todos os estudos utilizaram os testes SPPB, VM e/ou TUG para avaliar a funcionalidade, conforme um dos critérios de inclusão. No geral, a amostra foi de 227 idosos comunitários, de ambos os sexos e idade entre 64 e 78 anos.

Observa-se que a maioria dos estudos obteve um ganho estatisticamente significativo do treino de potência sobre a melhora da funcionalidade dos idosos, exceto um estudos (EARLES *et al*, 2001). Alguns estudos comparam o treino de potência com outro protocolo de treino e encontraram melhora significativa em ambos os grupos de prescrição de exercícios para os testes de função, porém sem diferença estatística entre os grupos. (LESZCKSAK *et al* ,2013; GLEN *et al*, 2015; TIGGEMAN *et al* ,2016; RADAELLI *et al*, 2018). Mais informações podem ser vistas na TABELA 1.

Estudo/Desig	Amostra	Objetivo	Intervenção	Instrumento de Avaliação	Resultados
Earles et al 2001/ECA	GI: 18(77±5 anos) G <sub>cam</sub> : 22(78±5 anos)	-Verificar a eficácia do treino força de alta e média de velocidade em idosos saudáveis.	-GI: TP 3x/ sem, por 12 semanas, 3x10 (MMII) de leg press (50% 1RM). -GC: caminhada 30 minutos 6xsemana.	-SPPB	- Houve melhora, no escore do SPPB do GI, porém não foi significativa (p>0,05).
Henwood et al 2005	GI: 14(69±6.5 anos) GC: 10(71.3±5.6 anos)	-Investigar as mudanças no desempenho funcional, após 8 semanas de treinamento de resistência de alta velocidade de movimento.	-GI:TP 2x/sem, 3x6-8, por 8 semanas (65% de 1RM) MMSS e MMII -GC: sem intervenção.	-Teste de caminhada de 6 metros (velocidade de marcha)	- Melhora significativa na velocidade de marcha do GI (p=0,001).
Barros et al 2013	GI: 31(68,7±5,2) GC: 27(67,7±3,8)	-Avaliar o efeito de um programa de atividade física focado no treinamento contra resistência em alta velocidade, em tarefas funcionais	-GI:8 semanas, 3x/sem, 3 x8, a 80% de 1RM, MMII e MMSS. -GC: sem intervenção.	- Velocidade de marcha usual e máxima.	- O GI apresentou melhora significativa para vm usual(p=0,01) e máxima (p=0,001).
Leszczak et al 2013/ECA	G exc: 10 (75.60±8,01 anos) G av: 9 (74.11±8.49 anos)	-Comparar um programa de treinamento de força excêntrico e um de resistência em alta velocidade, sobre a força e função em idosos.	-8 semanas de treinamento; 3x/sem, 3 x8-12 -G exc: 75% 1RM, fase conc. com 1-2s e fase exc. de 3-5 s -G av: 50% de 1 RM, em av conc. e 3-5 s fase exc.	- Velocidade de marcha máxima (VMM)	- Ambos os grupos apresentaram melhora na VMM (p<0,05), mas sem diferença entre os grupos.
Glenn et al 2015	G com carga: 30 (77.9 ± 1.2 ) G sem carga: 27 (78.41 ± 1.3 )	-Avaliar os efeitos do exercício em alta velocidade de movimento de MMII na potência e funcionalidade com carga e sem carga. E observar se exercício com carga é mais eficaz na funcionalidade que o exercício sem carga.	-20 semanas; 2x/sem, 3 x8 a 70% de 1RM em MMII no grupo com carga(fase conc. em av). O G sem carga realizou o mesmo protocolo de exercícios.	-VM	- Ambos os grupos tiveram melhora da VM (p<0,01). O resultado foi independente da carga.
Estudo/Desig	Amostra	Objetivo	Intervenção	Instrumento de Avaliação	Resultados
Sayers et al 2016/ECA	GI:28 (71±6,8 anos) GC:14	Examinar a velocidade MMII durante o treinamento de força de alta velocidade e identificar se a	12 semanas, 3x/sem , 3x14 de MMII a 40% de 1 RM no leg press. G controle: realizou exercícios	-SPPB -Velocidade de marcha	- Diferença significativa do <u>S</u> P <sub>P</sub> B(p=0,01) comparando os dois GI ao

	(71.1±6.1 anos)	variabilidade a velocidade de movimento dos MMII afeta a funcionalidade em idosos.	de alongamento. A posteriori o GI foi dividido em 2, um de av e outro com bv, baseado na média de velocidade de movimento dos idosos	(máxima usual)  -TUG	e GC. O grupo alta velocidade Obteve melhora significativa para: VMM(p=0,007) TUG(p=0,03) SPPB(p=0,03),
Tiggeman et al 2016	GTR: 13 (65,6±5,3 anos). GTP: 12 (64,4±4,0 anos).	-Comparar os efeitos de 12 semanas de treinamento resistido tradicional e treinamento de potência na melhora de força muscular, potência e capacidade de realizar tarefas funcionais em idosos, usando a escala de Borg	12 semanas, 2x/sem, MMII. Sem:1-4: 2x15 45%1RM; Sem: 5-8:2x12 55%1RM; Sem: 9-12 3x8 65%1RM. GTR: 2 s conc. e exc. GTP: conc. em av e 2 s exc	-TUG	- Ambos os grupos obtiveram melhora significativa do tempo de realização do TUG (p<0,001). Porém não houve diferença entre os grupos.
Radaelli et al 2018	G3:13 (66,2±2,4 anos). G1:13 (64,8±3,2 anos).	-Comparar os efeitos do treino de potência usando 1 e 3 séries, em adaptações neuromusculares de idosos.	12 semanas, 2x/sem G3: G1; Sem:1-4: 3x12 1x12 30%1RM; Sem:5-8: 3x10 1x10 45%1RM; Sem 9-12:3x8 1x8 60%1RM; treino de MMII e MMSS; Conc. em 1 s, pausa de 1 s exc. em 2-3 s	-TUG	- Efeito significativo no tempo do TUG (p<0,05) Porém sem diferença entre os grupos.

ECA: Ensaio clínico aleatorizado; GI:Grupo intervenção; GC: Grupo controle; GP: Grupo potência exc: Grupo excêntrico GF:Grupo força; Gav: Grupo alta velocidade GTR:Grupo treino resistido; G<sub>TP</sub>: treino de potência; MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores; conc: concêntrica; exc: excêntrica; av: alta velocidade; bv: baixa velocidade; Sem: semana; SPPB: Short physical performance battery; VMM: velocidade de marcha máxima; TUG: time and up go.

#### 4. Discussão:

A redução da potência muscular associada ao envelhecimento ocorre de forma mais precoce em relação aos outros parâmetros da função muscular e apresenta relação mais significativa com a funcionalidade global. As intervenções físicas com ênfase no ganho da potência muscular são relevantes para este público-alvo e vêm sendo indicadas para restaurar e manter a mobilidade e tarefas de vida diária (MACALUSO e DE VITO, 2004). Os achados da presente revisão mostraram que grande parte dos estudos incluídos apresentou efeito positivo e significativo na mobilidade e funcionalidade de idosos com o treino de potência (BARROS *et al*, 2013; LESZCZAK *et al*, 2013; GLEN *et al*, 2015; SAYERS *et al*, 2016; TIGGEMAN *et al*, 2016; RADAELLI *et al*, 2018). G) e apenas um estudo não encontrou resultado significativo sobre a melhora da função (EARLES *et al*, 2001)

Dois destes estudos compararam o TP, com grupos controle sem intervenção, (HENWOOD *et al*, 2005; BARROS *et al*, 2013), realizando o treino de alta velocidade em MMII com duração de 8 semanas, e baixas repetições em ambos, apenas as porcentagens de 1RM (intensidade do TP) foram diferentes, um a 65% e outro a 80%, respectivamente. Houve melhora significativa da função com o TP em ambos os estudos, efeito significativo na VM máxima e usual (BARROS *et al*, 2013) e melhora significativa no score do SPPB (HENWOOD *et al*, 2005). No entanto, de acordo com o estudo de Izquierdo *et al*, (2001), o tempo necessário de treino para a ocorrência das adaptações neuromusculares e efeito no pico de potência muscular em idosos, parece ocorrer após um período de treinamento superior de 8 semanas.

Leszczak *et al* (2013) compararam dois protocolos de treinos, programa de treino de fortalecimento de MMII excêntrico e treino de fortalecimento de alta velocidade (TP), por 8 semanas, usando a VMM como medida de função em idosos. A intensidade do protocolo do grupo de fortalecimento excêntrico foi de 75% de 1RM e o TP a 50% de 1RM. Embora o grupo TP tenha realizado os exercícios a uma baixa intensidade (50% 1 RM), ambos os grupos obtiveram melhora significativa na VMM. Segundo Sayers e Gibson, (2010), exercícios com cargas menores e alta velocidade se aproximam mais dos movimentos

funcionais em relação a outros métodos de treinamento. Estes achados reforçam a indicação e benefício deste tipo de protocolo de treino mesmo em idosos com baixo condicionamento muscular e/ou com limitação de progressões de carga.

O estudo de Radaelli *et al* (2018) compararam o efeito do treino de potência de 1 e 3 séries nas adaptações neuromusculares em idosos, por 12 semanas, com carga progressiva e uso do TUG como medida de função. Os resultados mostraram melhora semelhantes entre os grupos, sem diferença entre eles. Assim, estes achados mostram que os efeitos do exercício em alta velocidade de movimento (TP) independe do volume de treinamento. Apenas uma série de cada grupo muscular, pode ser o suficiente para um aumento expressivo na mobilidade e função de idosos, principalmente aqueles com alguma alteração cognitiva, que apresentam menor capacidade de atenção e concentração na execução dos exercícios.

Tiggeman *et al*, 2016 compararam o treinamento de resistência tradicional com o TP, por 12 semanas, utilizando a avaliação subjetiva de esforço como parâmetro de intensidade (Escala de Borg). A medida de funcionalidade usada neste estudo foi o TUG. O número de séries e cargas foi progressivo. Durante as duas primeiras semanas ambos os grupos realizaram movimentos concêntricos e excêntricos com dois segundos em cada fase. Após este período, o grupo TP realizou a fase concêntrica dos exercícios de forma mais rápida possível e 2 segundos de fase excêntrica. Já o outro grupo manteve o controle de tempo nas fases concêntrica e excêntrica dos exercícios. O resultado foi significativo em ambos os grupos na melhora da função dos idosos. Assim, a diferenciação da fase concêntrica neste estudo não foi suficientemente diferente e isso pode ter contribuído para o resultado similar entre os grupos.

Entretanto, Earles *et al* (2001) avaliaram os efeitos de um programa de TP em comparação com caminhada (30 minutos), sobre medidas de desempenho funcional (SPPB) em idosos residentes na comunidade. Apesar de a força muscular ter aumentado em ambos os grupos, este efeito foi significativo somente para o grupo TP, já o desempenho funcional não houve benefício significativo para nenhum dos grupos de exercícios. O uso da

velocidade de movimento 'confortável' nas duas primeiras semanas pode ter influenciado seus achados.

Os resultados destes estudos se assemelham a um estudo anterior que não encontrou diferenças significativas entre treinamento de resistência tradicional e treinamento de potência (HENWOOD *et al.* 2008). Entretanto outros dois estudos encontraram ganhos superiores do exercício de alta velocidade em termos de medidas funcionais comparando outros tipos de treino de resistência em idosos (MISZKO *et al.*, 2003; RAMIREZ-CAMPILLO *et al.*, 2014)

Sayers *et al.* (2016), investigaram o efeito de um protocolo de treino de potência em idosos, por 12 semanas comparado a um grupo controle que realizou apenas alongamentos. A função foi medida através dos testes de VM, TUG e SPPB. Os resultados encontrados mostraram diferença significativa entre os grupos, sendo significativo apenas no SPPB. À posteriori ao período da intervenção, o GI foi estratificado de acordo com a velocidade de movimento executada no treino. Assim, foi realizada a média da velocidade de movimento dos participantes, e em seguida, foram divididos em dois grupos, um de alta velocidade de movimento e outro de baixa velocidade. A partir disso, foi feita nova análise, os resultados encontrados mostraram diferença significativa na VMM, TUG e SPPB nos participantes que realizaram os movimentos em maior velocidade. Afirmando que o treino de resistência realizado em maiores velocidades é opção de intervenção acessível, viável e pode proporcionar aos idosos comunitários ganhos na mobilidade e funcionalidade.

O estudo de Glenn *et al.* (2015) se destaca por avaliar o exercício em alta velocidade de movimento de MMII, em dois grupos, um com resistência externa e o outro sem carga. A funcionalidade dos idosos foi medida através do VM. Houve melhora significativa em ambos os grupos. Os achados deste estudo sugerem que exercícios em alta velocidade de movimento pode potencialmente aumentar os parâmetros de função de idosos, mesmo sem usar carga externa. Este fato reforça os resultados encontrados por Leszczak *et al.* (2013). O TP favorece a prática do exercício físico para o ganho de potência muscular mais tolerável e seguro para idosos, principalmente em condições crônicas como, a osteoartrose, a osteoporose e outros distúrbios limitantes, onde o treino de alta

intensidade pode ser contraindicado (REID *et al*, 2015). Além de viabilizar a prática de TP para os profissionais da reabilitação quando o ambiente ou materiais de trabalho forem escassos.

Ainda não há um consenso em relação a um protocolo de TP em idosos e os artigos incluídos nesta revisão refletem este achado pela diversidade e protocolos adotados. Os estudos mostraram que o exercício de força muscular em alta velocidade, mesmo com intensidades e períodos de treinamento distintos, são capazes de melhorar a funcionalidade de idosos (BARROS *et al*, 2013; LESZCZAK *et al*, 2013; GLEN *et al*, 2015; SAYERS *et al*, 2016; TIGGEMAN *et al*, 2016; RADAELLI *et al*, 2018).

Além disso, o TP pode ser benéfico em outros pontos ligados ao envelhecimento. Tarefas diárias relacionadas à mobilidade e às perturbações diárias requerem contrações coordenadas e explosivas. Portanto, os programas que se concentram em elevar a capacidade de produzir força rapidamente provavelmente serão mais eficazes para melhorar a função muscular e a velocidade de movimento, reduzindo assim o risco de queda (FOLDVARI *et al*, 2000; SKELTON *et al*, 2002). Um ensaio clínico randomizado conduzido por Gianoudis *et al* (2014) constataram que exercícios multimodais incluindo o treino de força em alta velocidade é uma abordagem eficaz para elevar a densidade mineral óssea e o desempenho funcional em idosos com risco de quedas. O TP é a modalidade de tipo de exercício físico mais eficaz para aumentos expressivos de mobilidade em idosos (Steib *et al*, 2010), indicando tendência à superioridade do TP em relação ao treino de força muscular convencional, para a melhora do desempenho funcional de idosos (BYRNE *et al*, 2016).

## 5. Conclusão:

Diante das análises dos estudos incluídos nesta revisão, conclui-se que o treino de potência mostra ser uma opção segura e viável de intervenção para atenuar os efeitos deletérios do envelhecimento e elevar o nível da função, mobilidade e independência de idosos. Mais estudos devem ser realizados a fim de investigar os métodos adotados nos protocolos de TP, intensidade, frequência, tempo de intervenção e tipos de exercícios, e os efeitos específicos desses protocolos no desempenho muscular e funcional em idosos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABELLAN VK G, ROLLAND Y, ANDRIEU S. *et al* .Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **J Nutr Health Aging**.v.13, n.10, p. 881-889, 2009

BASSEY EJ, FIATANORE MA, O'NEILL EF. *et al* . Leg extensor power and functional performance in very old men and women. **Clin Sci (Lond)**. v.82, p.321–327, 1992

BARROS CC, CALDAS CP, BATISTA LA. Influência do treinamento de potência muscular sobre a capacidade de execução de tarefas motoras em mulheres idosas.**Rev.Bras.Gerontol**.v.16, n.3, p. 603-6013, 2013

BOHANNON RW.; SCHAUBERT K. Long term reability of the Time Up-and-go test amonsobreg community-Dwelling elders. **J. Phys. Ther. Sci**. v.17, p.93-96, 2005

BYRNE C., FAUREC., KEENE D.J., LAMB S.E. Ageing, muscle power and physical function: a systematic review and implications for pragmatic training interventions. **Sports Med**.v.46, n.9, p.1311–1332, 2016

CAMPILLO RR, CASTILLO A, FUENTE C, CAMPOS-JARA C. *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, 2014

CAWTHON PM, MARSHALL LM, MICHAEL Y *et al* . Frailty in older men: prevalence, progression, and relationship with mortality. **J Am Geriatr Soc**. V. 55, p.1216–23, 2007

CRUZ-JENTOF AJ, BAHAT G, BAUER J *et al* . Sarcopenia: Revised European Consensus on definition and diagnosis. **Age and Aging**. v.48, p.16-31, 2019

CUOCO A, CALLAHAN DM, SAYERS S *et al* . Impact of muscle power and force on gait speed in disabled older men and women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. v.59, n.11, p.1200–6, 2004

EARLES DR, JUDGE JO, GUNNARSSON OT. Velocity training induces Power-Specific Adaptations in highly functioning older adults. **Arch Phys Med Rehabil**.v.82, p.872-878, 2001

EVANS WJ. Exercise strategies should be designed to increase muscle power. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**.v.55, p.M309–M310, 2000

FOLDVIRI M, CLARK M, LAVIOLATTE LC. *et al.* Association of muscle power with functional status in community- dwelling elderly women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**v.55, p.M192–M199, 2000

FREITAS EV, PY L, NERI AL, CANÇADO FAX, GORZONI ML, ROCHA SM: **Tratado de Geriatria e Gerontologia**, Guanabara-Koogan, 2002.

FRONTERA, WR HUGUES VA, FEILDING RA. *et al.* Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **J.Appl.- Physiol**, v. 88, n. 4, p. 1321-1326, 2000.

GIANOUDIS J, BAILEY CA, EBELING PR. *et al.* Effects of a Targeted Multimodal Exercise Program Incorporating High-Speed Power Training on Falls and Fracture Risk Factors in Older Adults: A Community-Based Randomized Controlled Trial. **Journal of Bone and Mineral Research.**v.29, n.1,p.182-191, 2014

GLEN JM, GRAY M, BINNS A. The effects of loaded and unloaded high-velocity resistance training on functional fitness among community-dwelling older adults. **Age and Ageing.**v.44, p.926-931, 2015

GURALNIK JM, FERRUCCI L, SIMONSICK EM *et al.* Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. **N Engl J Med.** v.332, n.39, p.556-61, 1995

GURALNIK, J.M.; SIMONSICK, E.M.; FERRUCCI, L. *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 Medical Sciences.** vol. 49, n.2, p.85-94, 1994

HARTMAN MJ, FIELDS DA, BYRNE NM, *et al.* Resistance training improves metabolic economy during functional tasks in older adults. **J Strength Cond Res.** v.21, p.91–5, 2007

Hazell T, Kenno K, Jakobi J. Functional benefit of power training for older adults. **J Aging Phys Act.** v.15, n.3, p.349–359, 2007

HENWOOD TR, TAAFFE DR. Detraining and Retraining in Older Adults Following Long-Term Muscle Power or Muscle Strength Specific Training **Journal of Gerontology.** v.63a, n.7, p.751–758, 2008

HENWOOD TR, TAAFFE DR. Improved physical performance in older adults undertaking a short-term programe of high-velocity resistance training. **Gerontology.**v.51, p108-115, 2005

HOLMBÄCK, AM, PORTER MM, DOWHAM D.*et al.*Structure and function of the ankle dorsiflexor muscles in young and moderately active men and women. **J. Appl. Physiol.** v. 95, n. 6, p. 2416-2424, 2003.

HRUDA KV, HICKS AL, MCCARTNEY N. Training for muscle power in older adults: effects on functional abilities. **Can J Appl Physiol.**v. 28, n.2, p.178–189, 2003

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Indicadores Sociais Municipais – **Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: Estudos e pesquisas, 2011.

IZQUIERDO M, HAKKINEN K, ANTÓN A *et al.* Maximal strength and power, endurance performance, and serum hormones in middle-aged and elderly men. **Med Sci Sports Exerc.** v.33, n.9, p.1577-87

KATULA JA, REJESKI WJ, MARS AP. Enhancing quality of life in older adults: a comparison of muscular strength and power training. **Health Qual Life Outcomes.** v.6, n.45, 7525-6-45, 2008

LARSSON L, GRIMBY G, KARLSSON J. Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. **J Appl Physiol.** v.46, p.451–456,1979

LATHAM N, ANDERSON C, BENNET D, STRETTON C. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. **Cochrane Database Syst Rev.** n.2, 2003

LEBRÃO, M.L.; LAURENTI, R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo. **Rev Bras Epidemiol**, v. 8, n.2, p. 127-141, 2005.

LEMOS FA. Adaptações musculares com o envelhecimento. **Revista Vento e Movimento – FACOS/CNEC.**v.1, n1, p.39-48, 2012

LESZCZAK TJ, OLSON JM, STAFFORD J, BREZZO RO. Early adaptations to eccentric and high-velocity training on strength and functional performance in community-dwelling older adults. **Journal of Strength and Conditioning Research.**v.27, n.2, p.442-448, 2013

LEXELL J, HENRIKSSON-LARSEN K, WINBLAD B, SJOSTROM M..Distribution of different fiber types in human skeletal muscles: effects of aging studied in whole muscle cross sections. **Muscle Nerve**, v.6, p.588–595, 1983.

LIU C, LATHAM NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. **The Cochrane Database of Systematic Reviews.** n.3, 2009

MACALUSO A, DE VITO G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. **Eur J Appl Physiol.** v.91, p.450–472, 2004

MARSH AP, MILLER ME, REJESKI WJ *et al.* Lower extremity muscle function after strength or power training in older adults. **J Aging Phys Act.** v.17, n.4, p.416–443, 2009

MARKIDES KS, BLACK SA, OSTIR GV, *et al.* Lower body function and mortality in Mexican American elderly people. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** v.56, n.4, p.M243-M247, 2001

MENDES KDS, SILVEIRA RCCP, GALVÃO CM. Revisão Integrativa: método de pesquisa para incorporação de evidências na saúde e na Enfermagem. **Texto & Contexto Enferm.** v.17, n.4, p.758-64, 2008

METTER EJ, CONWIT R, TOBIN J, FOZARD JL. Age-associated loss of power and strength in the upper extremities in women and men. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** v.52, p.B267–B276, 1997

MISKO TA, CRESS ME, SLADE JM *et al.* Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** v.58A, p.171–175, 2003

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**, 2003.

PAPALÉO, MN. O estudo da velhice: histórico, definição do campo e termos básicos. **Tratado de geriatria e gerontologia 2.** Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.2-12, 2006

Porter MM. Power training for older adults. **Appl Physiol Nutr Metab.**v.31, n.2, p.87–94, 2006

RADAELLI R, BRUSCO CM, LOPEZ P *et al.* Higher muscle power training volume is not determinant for the magnitude of neuromuscular improvements in elderly women. **Experimental Gerontology.**v.110, p.15-22, 2018

REID KF, DOROS G, CLARK DJ *et al.* Muscle power failure in mobility-limited older adults: preserved single fiber function despite lower whole muscle size, quality and rate of neuromuscular activation. **Eur J Appl Physiol.**v.112, p.2289–2301, 2012

REID, K.F., FIELDING, R.A. Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. **Exerc. Sport Sci. Rev.** v.40, n.1, p.4–12, 2012

REID KF, MARTIN KI, DOROS G, *et al.* Comparative Effects of Light or Heavy Resistance Power Training for Improving Lower Extremity Power and Physical Performance in Mobility-Limited Older Adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**v.70, n.3, p.372–378, 2015

SAYERS SP, GIBSON K, MAN JB. *et al.* Improvement in functional performance with high-speed power training in older adults is optimized in those with the highest training. **Eur J Appl Physiol.**v.116, p.2327-2336, 2016

SAYERS SP and GIBSON K. A comparison of high-speed power training and traditional slow-speed resistance training in older men and women. **J Strength Cond Res.**v.24, p.3369–3380, 2010.

SIGNORILE JF, CARMEL MP, CZAJA SJ. *et al.* Differential increases in average isokinetic power by specific muscle groups of older women due to variations in training and testing. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**v.57, n.10, p.M683–90, 2002

SKELTON DA, KENNEDY J, RUTHERFORD OM. Explosive power and asymmetry in leg muscle function in frequent fallers and non-fallers aged over 65. **Age Ageing.** v.31, n.2, p.119–2, 2002

STEIB S, SCHOENE D, PFEIFER K. Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. **Med Sci Sports Exerc.** v.42, n.5, p.902–914, 2010

TIGGEMANN CL, DIAS CP, RADAELLI R *et al.* Effect of traditional resistance and power training using rated perceived exertion for enhancement of muscle strength, power, and functional performance. **Age.** v.38, n.2, p.42-54, 2016

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

WAND, B. M.; CHIFFELLE, L. A.; O'CONNELL, N. E. *et al.* Self-reported assessment of disability and performance-based assessment of disability are influenced by different patient characteristics in acute low back pain. **Eur. Spine J.** v. 19, p. 633-40, 2010.

WATSON MJ. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people. **Physiotherapy.** v.88, n.7, p.386-397, 2002

WHITTEMORE R, KNAFL K. The integrative review: update methodology. **J Adv Nurs.** v.52, n.5, p.546-53, 2005

FIGURA 1:

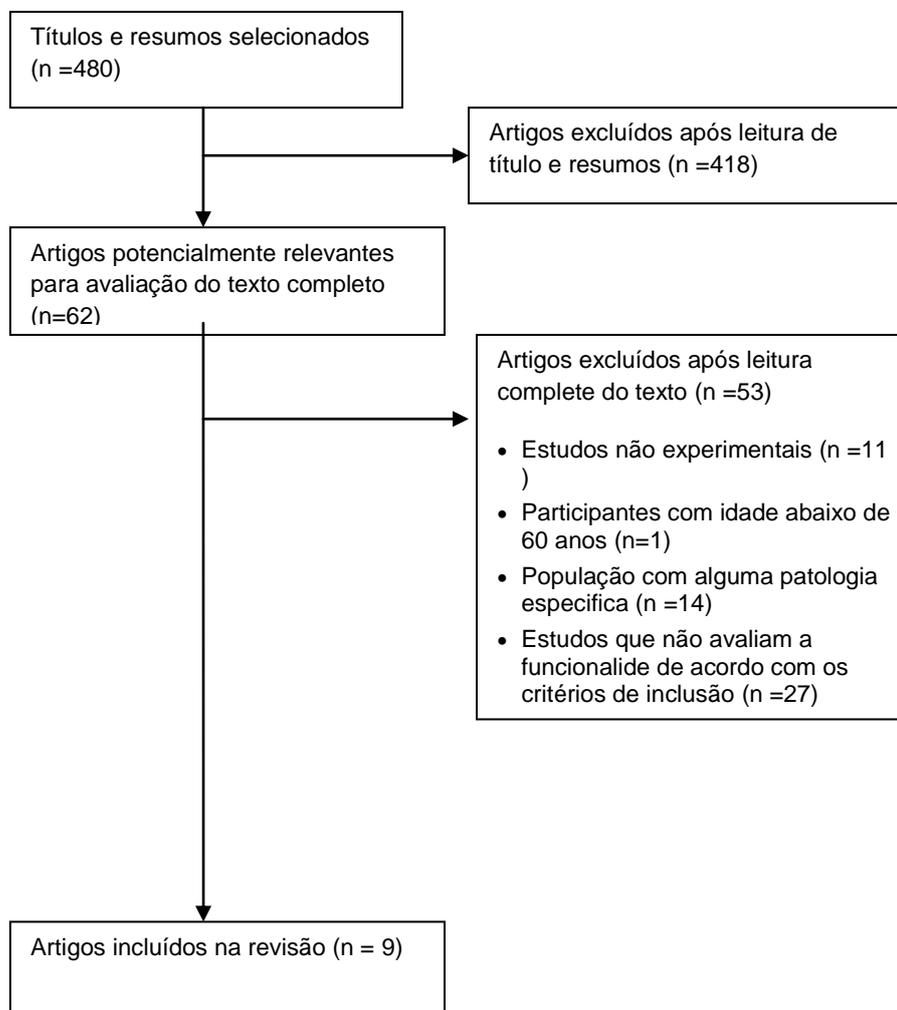


Figura1. Fluxograma para seleção dos estudos