



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA -DEF
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

FILLIPE MARTINS OLIVEIRA DE SOUZA

**A IMPORTÂNCIA DA MUSCULAÇÃO NO CONTROLE DA SARCOPENIA E
HIPERPLASIA EM IDOSOS**

**CAMPINA GRANDE –PB
2020**

FILLIPE MARTINS OLIVEIRA DE SOUZA

**A IMPORTÂNCIA DA MUSCULAÇÃO NO CONTROLE DA SARCOPENIA E
HIPERPLASIA EM IDOSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação de Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em educação física.

Orientador: Prof. Dr. Josenaldo Lopes Dias

**CAMPINA GRANDE- PB
2020**

Ficha Catalográfica

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S729i Souza, Fillipe Martins Oliveira de.
A importância da musculação no controle da sarcopenia e hiperplasia em idosos [manuscrito] : terceira idade e saúde / Fillipe Martins Oliveira de Souza. - 2020.
22 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2020.
"Orientação : Prof. Dr. Josenaldo Lopes Dias , Coordenação do Curso de Bacharelado em Educação Física - CCBEF."
1. Sarcopenia. 2. Hiperplasia. 3. Idosos. 4. Treinamento de força. I. Título
21. ed. CDD 796.4

FILLIPE MARTINS OLIVEIRA DE SOUZA

**A IMPORTÂNCIA DA MUSCULAÇÃO NO CONTROLE DA SARCOPENIA E
HIPERPLASIA EM IDOSOS**

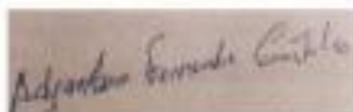
Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Coordenação do Curso de
Bacharelado do Departamento de
Educação Física do Centro de Ciências
Biológicas e da Saúde, da Universidade
Estadual da, Campina Grande - Campus
I, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel.

Aprovado em: 06/11/2020.

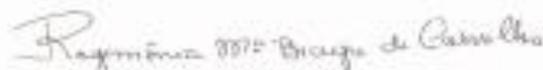
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Josenaldo Lopes Dias
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
Orientador



Prof. Dr. Adjailson Fernandes Coutinho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
Examinador



Prof. Dr. Regimênia Maria Braga de Carvalho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
Examinador

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REFERENCIAL TEORICO.....	7
2.1 Fisiologia do idoso.....	7
2.2 Musculação para idosos.....	8
2.3 Idosos e a sarcopenia	10
2.4 Idosos e a hiperplasia.....	13
3. METODOLOGIA.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS.....	19

Resumo

É notável que nas últimas décadas a expectativa de vida aumentou consideravelmente na população idosa no Brasil e no mundo. Este fenômeno tem levado a um novo paradigma no cuidado junto a esses indivíduos, favorecendo-os a ter de fato uma vida mais saudável, atrelando a constante busca por independência. Exercícios físicos, especialmente aqueles que tem o treinamento de força como papel chave, contribui e favorece para que idosos venha a ter maior qualidade de vida. Este estudo de revisão bibliográfica tem como objetivo detectar e verificar através de outros trabalhos já realizados sobre o tema se de fato os benefícios do treinamento de força para a terceira idade ajudam na prevenção e controle da sarcopenia. Para isso, foram feitas pesquisas nas bases de dados eletrônicas buscando por artigos científicos, teses, dissertações e livros a fim de conhecer os métodos aplicados e a importância do treinamento de força para o idoso. Através das leituras verificou-se que o treinamento de força promove aumento da potência e da força muscular, melhora da composição, aumento da capacidade funcional, diminui o risco de mortalidade em diversas doenças crônicas, melhorando também a realização das tarefas diárias dos idosos. Conclui-se que de fato os resultados são satisfatórios, no envolvimento da atividade física e na prevenção e/ou controle do indivíduo sarcopenico. Este estudo corrobora sobre a grande importância que o treinamento de força tem para o idoso, lhe proporcionando funcionalidade e independência. Contudo, as diferentes abordagens que são utilizadas para que de fato se venha a ter resultados satisfatórios para o idoso, adaptando o treino com profissionais de educação física pode e deve obedecer às necessidades e particularidades de cada indivíduo.

Palavras chaves: Idosos, Sarcopenia, Saúde, Qualidade de vida, Treinamento de força.

Abstract

It is notable that in the last decades, life expectancy has increased considerably in the elderly population in Brazil and worldwide. This phenomenon has led to a new paradigm in care for these individuals, favoring them to actually have a healthier life, harnessing the constant search for independence. Physical exercises, especially those that have strength training as a key role, contribute and favor for the elderly to have a better quality of life. This bibliographic review study aims to detect and verify through other works already carried out on the subject if in fact the benefits of strength training for the elderly help in the prevention and control of sarcopenia. For this, searches were made in the electronic databases looking for scientific articles, theses, dissertations and books in order to know the methods applied and the importance of strength training for the elderly. Through the readings it was found that strength training promotes increased muscle power and strength, improved composition, increased functional capacity, decreases the risk of mortality in several chronic diseases, also improving the performance of daily tasks for the elderly. It is concluded that in fact the results are satisfactory, in the involvement of physical activity and in the prevention and / or control of the sarcopenic individual. This study corroborates the great importance that strength training has for the elderly, providing functionality and independence. However, the different approaches that are used so that in fact it will have satisfactory results for the elderly, adapting the training with physical education professionals can and must obey the needs and particularities of each individual.

Key words: Elderly, Sarcopenia, Health, Quality of life, Strength training

1. INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento humano é caracterizado por diversas transformações progressivas e irreversíveis, onde estão presentes fatores fisiológicos, psicológicos, sociais e culturais.

Este processo fisiológico e natural do corpo humano pode ocorrer de forma diferenciada em pessoas que vivem nos países desenvolvidos, mas o fato é que chegar à velhice, deixou de ser privilégio de poucos, para se tornar uma realidade em diferentes países independente do grau de desenvolvimento (VERAS, 2009).

No Brasil, por exemplo a população de idosos representa um contingente de quase 15 milhões de pessoas com 60 anos ou mais de idade (8,6% da população brasileira, IBGE, 2002).

No corpo, o envelhecimento acarreta processos naturais tais como o decréscimo de massa muscular, de densidade mineral óssea, e de força (Corbu et al., 2010) menor taxa metabólica basal, fraqueza, níveis de atividade reduzido (Kraemer et al., 2002) podendo acarretar uma redução no número de Células Satélites (CS) contribuindo para o desenvolvimento da sarcopenia, a qual pode gerar perda de independência nos idosos (SNIJDERS., 2009).

O termo sarcopenia deriva do grego e significa “pobreza de carne”. A sarcopenia, é caracterizada pela perda de massa muscular, estando associada a uma série de disfunções e doenças sistêmicas prevalentes no idoso, como é o caso do Estresse oxidativo e sarcopenia, osteoporose, resistência à insulina, obesidade e osteoartrite, além de causar complicações com o avanço da idade. O potencial de impacto da sarcopenia na vida do idoso é grande, considerando que o tecido muscular é o mais abundante do corpo humano (CASTILHO, et al., 2003).

Associado a perda da massa muscular e conseqüentemente da força muscular que é a principal responsável pela deterioração na mobilidade e da capacidade funcional do indivíduo que está envelhecendo (MATSUDO et al., 2001). Desta maneira, a fim de evitar, manter e/ou aumentar sua força a musculação é recomendada para os idosos melhorando seu desempenho em atividades cotidianas.

A atividade física na terceira idade tem sido considerada um importante componente de um estilo de vida saudável, devido particularmente a sua associação com diversos benefícios para a saúde física e mental. Por esse motivo, os exercícios físicos tornam-se cada vez mais imprescindíveis no processo de envelhecimento ativo, já que são capazes de preservar a capacidade funcional dos idosos, garantindo maior autonomia, independência, bem-estar e qualidade de vida (ASSUMPTÃO; SOUZA; URTADO, 2008).

Com base nestes questionamentos, este trabalho buscou através da literatura, artigos científicos e demais documentos associados a temática, verificar se de fato o treinamento na terceira idade pode vir a contribuir com a prevenção e melhora da sarcopenia na população idosa. O presente estudo torna-se relevante por esclarecer através da literatura a importância do treinamento de força para o

idoso. Na sociedade que estamos inseridos a cada ano que passa aumenta mais a população idosa, com isso cabe aos profissionais da saúde ajudarem no cuidado com os idosos, já que esta área ainda se mostra carente por serviços de saúde.

O treinamento de força melhora a capacidade funcional dos idosos e quanto mais cedo se começar a prática da atividade física, melhor será o processo de envelhecimento, fazendo com que o corpo não sinta tanto a modificação do tempo na realização de tarefas simples do cotidiano dos idosos, como caminhar, subir escadas e carregar pequenos objetos.

Esse tipo de abordagem é relevante, uma vez que cada vez mais os estudos têm mostrado que a sarcopenia tem origem através de diferentes fatores e que tanto a prevenção quanto o tratamento devem estar apoiados em fundamentos da interdisciplinaridade.

Ou seja, para se compreender realmente o que promove o desencadeamento do processo sarcopênico, é fundamental que as diferentes áreas do saber construam-se em uma interface.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fisiologia do idoso

O envelhecimento da população é um fenômeno mundial. No Brasil, pessoas que possuem acima de 60 anos são consideradas idosas (MAZO, LOPEZ, BENEDETTI, 2001). Entretanto, uma pessoa com menos de sessenta anos de idade pode ser considerado idoso no ponto de vista orgânico, mental e intelectual (LESSA, 1998).

Há cerca de 10 milhões de pessoas na população brasileira com idade superior a 65 anos, e estima-se que esse contingente só aumente, para se ter uma ideia a expectativa é que em 2050 a população idosa será de 1.900 milhões de pessoas (IBGE, 2002).

O envelhecer traz diversas implicações e, de acordo com Pinto e Róseo (2014, p. 22) estão relacionadas a questões fisiológicas e psicológicas que tornam o indivíduo idoso frágil e por vezes sem o tratamento necessário. A pessoa idosa não é o mesmo indivíduo que era na juventude ou nos primeiros tempos de sua vida. No envelhecimento acontecem mudanças extrínsecas e intrínsecas, sendo irreversíveis, progressivas e universais (NAHAS, 2001).

O envelhecimento humano é caracterizado por uma falência progressiva da eficiência fisiológica do indivíduo, com o passar dos anos funções intelectuais e motoras tornam-se ineficientes. A diminuição da capacidade locomotora é devida principalmente à Sarcopenia e à Osteoporose (MOREIRA, 2001; CARVALHO-ALVES E MEDEIROS, 2004).

Ainda sobre envelhecimento, Remor e Assumpção *et al.* (2008), tratam que este é um processo inerente a todos os seres e que, não necessariamente, ocorre em paralelo com a idade cronológica do indivíduo e que apresenta uma considerável variação individual.

O envelhecimento fisiológico depende do estilo de vida que os idosos tenham, seja este mais precocemente ou tardiamente. Ocorrendo em diferentes ritmos demonstrando a diferença entre idosos mais jovens ou mais envelhecidos na mesma idade. Atuando sobre eles as influências genéticas, histórico, sociais, psicológico, funcional e a autonomia (RIBEIRO, SILVA et. al 2002).

Aos vinte e trinta anos de vida, o sistema neuromuscular alcança sua maturação e força muscular máxima, mantendo-se mais ou menos estável até a quinta década, quando começa um declínio de 10 a 15% até aos setenta anos. A partir de então, a diminuição da força muscular aumenta para 30% a cada década (CARVALHO, 2004).

Durante este processo de redução da massa e força muscular, há uma perda gradual de motoneurônios, que em casos extremos, podem causar tremor e fraqueza, isso porque se há a perda de fibras musculares, ocorrendo em seguida a “morte” de neurônios que a inerva (ROUBENOFF, 2001). Além da quantidade e qualidade de proteínas contráteis e diminuição na coordenação dos movimentos (ASSUMPÇÃO *et al.* 2008).

Corroborando com tal relato, Orsatti et al. (2011), explica que as reduções da massa e força muscular são maiores nos membros inferiores do que nos superiores, e que tais reduções influenciam negativamente na velocidade do caminhar, do subir escadas e do levantar-se da posição sentada para a em pé, por exemplo.

Ferreira e colaboradores (2010), destacam que há alterações também na massa óssea, no tecido adiposo, no sistema cardiorrespiratório, na força muscular, na flexibilidade, em alterações hormonais e neuronais. Um possível comprometimento de um desses sistemas pode gerar o desequilíbrio e, por consequência, acidentes relacionados à queda (PEDRO, AMORIM, 2008).

Todo esse processo, de declínio fisiológico, pelo qual o indivíduo (de forma mais acentuada no sedentário) passará, influenciará diretamente em seu cotidiano. Por isto a atividade física se faz como um componente muito importante para ajudar o idoso a enfrentar com mais qualidade este processo natural da vida que é o envelhecimento.

2.2. Musculação para idosos

Atividades físicas sempre foram atreladas a uma melhor qualidade de vida, esta deve gerar prazer ao praticante e para que possa trazer bons resultados para a satisfação pessoal, deve-se dar ênfase na motivação ou nas circunstâncias em que foi desenvolvida (DEPS, 2000).

Além de ajudar na melhora da aparência, a se sentir e exercer melhor as funções (Westcott; Baechle, 2001), atividades físicas quando realizadas de maneira regular com intensidade moderada, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (2012), podem vir a reduzir o risco de várias doenças entre elas: às doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, derrames, ataques cardíacos, câncer de cólon e câncer de mama.

Entre diversas atividades físicas, encontra-se a musculação, que em umas das definições diz que esta é um meio de preparação física utilizada para o desenvolvimento das qualidades físicas relacionadas com as estruturas musculares (TUBINO; MOREIRA, 2003).

No conceito de Barbanti (2003), “musculação é um tipo de treinamento físico, onde se empregam progressivamente mais pesos para melhorar a forma física”. Neste mesmo contexto, Gianolla (2003) cita que a musculação é um tipo de estímulo para desenvolver os músculos do corpo.

Podendo ser realizada por jovens, adultos e sobretudo, incentivada principalmente para a população com idade avançada no qual nesta fase da vida a falta de força muscular é mais atenuada, podendo prejudicar a qualidade de vida do idoso, tornando-o uma pessoa dependente.

Segundo Rocha e colaboradores (2009), a musculação sem distinção da modalidade a ser praticada, gera um aumento na força muscular, esta redução que é causada pelo envelhecimento e pela falta de atividade física.

A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) e Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG) defendem que o exercício físico, entre estes a musculação, pode vir a melhorar a qualidade e expectativa de vida do idoso, prevenindo-as de doenças que podem levar a incapacidades (McARDLE; KATCH; KARTCH, 2003).

Para realizar atividades físicas, a força é um elemento da aptidão muito utilizada, e sua importância está diretamente relacionada com o vencer as resistências externas (MAZO; LOPEZ; BENEDETTI, 2001). Matsudo (2001), ressalta que o aspecto necessário de um programa de exercícios do treinamento de força muscular é o fortalecimento da musculatura, que visa desenvolver a massa muscular, conseqüentemente auxiliando na força muscular.

Bernardi e colaboradores (2008), em seu estudo concluiu que o treinamento de força é de suma importância para o idoso para a manutenção de sua força e do trofismo muscular que ocorre nesta fase da vida. Murer (2007, p. 37) afirma que o aumento da força muscular e da mobilidade articular podem ser decisivos para a preservação e reabilitação funcional de articulações com processos degenerativos ou inflamatórios crônicos.

Com a prática de exercícios de musculação de no mínimo duas sessões semanais, com carga moderadas (40-60% do máximo), recrutando os principais grupos musculares de forma dinâmica, é suficiente para promover a saúde dos idosos (NAHAS, 2001).

As orientações dos programas físicos para os idosos são similares às dos programas realizados pelos jovens, necessitando de um exame médico e a investigação dos fatores de risco. Contudo, em grupos idosos o esforço necessário para atingir o efeito do treinamento pode ser inferior aos praticantes mais jovens (POWERS; HOWLEY, 2000).

Em seu estudo, Cipriano et al. (2011), concluiu que é de suma importância praticar exercício físico resistido, pois contribui com a qualidade de vida sadia das pessoas com idade avançada.

Mazo e colaboradores (2001), ressaltam que através de exercícios de treinamento de força pode-se impedir a perda da massa muscular, mesmo no processo de envelhecimento, além de melhorar a capacidade funcional, a manutenção e/ou melhorar a independência, e autonomia do idoso. Em uma mesma visão, Murer (2007) afirma que os exercícios de força estimulam o aumento da massa óssea e da massa muscular, aumentando também a proliferação dos tecidos do corpo.

Ainda de acordo com Simão (2004), devido á grandes mudanças que ocorrem na saúde musculoesquelética do idoso, a musculação pode ser um dos modos com maior benefício para este público, pois os idosos necessitam aumentar a força musculoesquelética, massa muscular, densidade mineral óssea e desempenhos relacionados à força.

Segundo o estudo de Castro e colaboradores (2009), que verifica os níveis de qualidade de vida de idosas ativas praticantes de dança, meditação e musculação mostraram que as duas modalidades (dança e musculação) e a prática da meditação a prática contribuem satisfatoriamente para um melhor nível de qualidade de vida quando comparados com as idosas sedentárias

Atualmente sabe-se que a musculação não auxilia apenas no aumento da massa óssea, mas também no aumento da massa e da força dos músculos esqueléticos. Com isso, proporciona a flexibilidade e coordenação do indivíduo praticante.

A importância da prática da musculação é evidente na vida dos idosos, permitindo melhor desempenho físico, tornando-os suscetíveis às fraturas ósseas que geralmente acompanha a melhor idade. Com o passar dos anos a força vai decaindo cada vez mais e se não há a pratica de exercícios fica mais difícil de realizar atividades do dia-dia, pois a força é um fator importante para as capacidades funcionais como: subir e descer escada, sentar numa cadeira entre outras coisas (MACÊDO et. all 2008).

Cada vez mais os idosos aderem à musculação em sua vida, a prática adequada da musculação para idosos tem implicações positivas sobre a qualidade e expectativa de vida, pois contribui para a prevenção de doenças, fator essencial para prolongação do tempo de vida, e ainda, repercute de maneira favorável no desenvolvimento, melhorando a saúde física e mental do idoso, além disto visam diminuir e estabilizar os problemas de saúde que apresentam nesta fase da vida (FERREIRA; JÚNIOR; NUNES, 2010).

2.3 Idosos e a Sarcopenia

Entre as doenças crônicas que se instalam no processo de envelhecimento e que são responsáveis por altos graus de dependência e incapacidade do indivíduo, destaca-se a sarcopenia, que pode ser definida como o decréscimo da capacidade neuromuscular, decorrente do avanço da idade, sendo caracterizada principalmente pela diminuição da quantidade e da habilidade das

proteínas contráteis exercerem tensão necessária para vencer uma resistência externa à realização de uma tarefa.

O termo sarcopenia deriva do grego e significa “pobreza de carne”. Essa alteração comum ao envelhecimento, traz decréscimos, que podem afetar a habilidade do indivíduo para responder a situações em que seja necessário recuperar o equilíbrio, pois diminui a capacidade de desenvolver toques rápidos nas articulações (REBELATTO; MORELLI, 2004).

A síndrome representa uma vulnerabilidade fisiológica relacionada à idade, resultado da deterioração da homeostase biológica e da capacidade do organismo de se adaptar às novas situações de estresse. Alguns fatores podem contribuir para isso, como a alimentação e a não prática de exercícios físicos. O tratamento possível para esse problema é o exercício físico.

O termo sarcopenia foi descrita pela primeira vez, com essa nomenclatura, por Rosenberg, em 1989, antes da definição da palavra sarcopenia, um estudo foi realizado por Baumgartner et al, em 1988, no Novo México (EUA), este estudo que só viria a ser publicado em 1998, (10 anos depois), mas ainda assim é considerado o trabalho pioneiro no campo da sarcopenia, os autores observaram que homens idosos tinham, em média, 87% da massa muscular de jovens, as mulheres demonstraram um valor de 80% na mesma relação, demonstrando que com o avanço da idade, existia um decréscimo da massa muscular e sua função.

sarcopenia foi definida em 2010, pelo European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), como uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa e força muscular, que acarretam um risco acrescido de efeitos adversos como debilidade, diminuição da qualidade de vida e morte.

Estudos têm demonstrado que a sarcopenia pode ser definida de muitas formas, em diversos níveis, desde o nível neuromuscular, até o nível intracelular. Os fatores que podem contribuir para o aparecimento e agravamento do quadro de sarcopenia, a nível muscular, são basicamente a redução tanto no volume quanto na quantidade de fibras musculares.

A sarcopenia surge como um processo decorrente da idade, não como uma doença, porém sua ocorrência está associada ao estilo de vida do indivíduo, não somente às características da idade (BARBOSA et al., 2000).

Já que com o envelhecimento ocorre uma perda do número de motoneurônios medulares e encefálicos, que gera quebra de contato entre o motoneurônio e o músculo, ocorrendo, portanto, a denervação de fibras musculares, e como consequência final, a degeneração destas fibras resultando em atrofia muscular. Além da atrofia, outras implicações são geradas, como a diminuição da força muscular e da velocidade da contração, uma vez que as unidades motoras recrutam agora com um número menor de motoneurônios um menor número de fibras musculares (ZHONG; CHEN; THOMPSON, 2007).

Apesar de ser uma síndrome grave, é consenso entre a maioria dos especialistas que a sarcopenia tem caráter reversível visto que está diretamente

relacionada ao desempenho músculo-esquelético, tendo potencial para reabilitação com conseqüente restauração da capacidade física. Desta maneira, a atividade física desempenha papel fundamental na manutenção ou lentificação da perda de massa muscular. Dessa forma, o sedentarismo parece ser um fator de risco para a sarcopenia em idosos, e o grau de sarcopenia interfere diretamente na recuperação e manutenção do equilíbrio (RIBEIRO, 2003).

Além disso, tem sido investigada a relação entre sarcopenia e o equilíbrio em idosos. Estudos verificaram que a força muscular interferiu no equilíbrio estático (pés juntos, tandem, semitandem, olhos abertos e com olhos fechados) e na marcha em idosos da comunidade (ROSSENTI, et al., 2016).

A EWGSOP, recomenda usar tanto a redução da massa muscular como a diminuição da função muscular (quer força quer desempenho) para o diagnóstico de sarcopenia. O uso de dois critérios (massa muscular e força ou desempenho muscular) é necessário, pois a força muscular não depende somente da massa muscular e a relação entre força e massa muscular não é linear.

As causas da sarcopenia podem ser diversas com vários fatores de risco e mecanismos contribuindo para seu desenvolvimento, entre os quais se incluem idade, sexo, comportamentos do estilo de vida como inatividade física, tabagismo e dieta empobrecida, alterações no turnover muscular, remodelação muscular, perda de neurónios motores alfa, apoptose, alterações hormonais (insulina, testosterona, estrogénios, hormônio do crescimento), estado de inflamação crónica e níveis de citocinas.

A inatividade física é um importante contribuidor para a perda de força e massa musculares em qualquer idade. Estudos realizados em indivíduos acamados demonstraram que ocorre perda de força muscular antes da perda de massa muscular e que níveis baixos de atividade física resultam em perda de força muscular que, por sua vez, resulta em diminuição da atividade física, perda de massa e de força muscular e perda de capacidade aeróbia.

Na prevenção e tratamento da sarcopenia várias estratégias têm sido desenvolvidas, já que a inatividade física e a diminuição da ingestão de nutrientes fazem parte do quadro, uma boa estratégia preventiva ou de tratamento tem que passar necessariamente pela atividade física, sobretudo treino de resistência, juntamente com uma nutrição equilibrada e aporte proteico adequado. Esta combinação demonstrou grande potencial na estimulação da síntese proteica muscular do que cada método isolado e, assim, maior capacidade em atrasar e restaurar o declínio de força e massa musculares que caracterizam a sarcopenia.

Esta estratégia pode ainda ser complementada, em indivíduos selecionados, com suplementos nutricionais (creatinina, antioxidante, ácidos gordos polinsaturados) e hormonais (testosterona, hormônio de crescimento ou estrogénios).

Com o envelhecimento ocorre uma perda do número de motoneurónios medulares e encefálicos, que gera quebra de contato entre o motoneurónio e o músculo, ocorrendo portanto a denervação de fibras musculares, e como conseqüência final, a degeneração destas fibras resultando em atrofia muscular. Além da atrofia, outras implicações são geradas, como a diminuição da força

muscular e da velocidade da contração, uma vez que as unidades motoras recrutam agora com um número menor de motoneurônios um menor número de fibras musculares (ZHONG; CHEN; THOMPSON, 2007).

2.4 Idosos e a hiperplasia

O envelhecer antecipa a diminuição da massa muscular. Em cada década da vida esta perda fica em torno de 5% menor, isto ocorre a partir dos quarenta anos de vida, e com o passar do tempo a partir dos sessenta e cinco anos de vida esta perda acentua-se bastante, acometendo tanto membros inferiores, quanto os superiores, ao final da vida o indivíduo pode até ter perdido em torno de 40% de massa muscular (BERNARDI et al, 2008).

Estas mudanças na composição do corpo e função muscular podem ser parcialmente reduzidas pelo exercício físico habitual, entre estes exercícios destaca-se a musculação, que entra então como um auxílio na melhora da qualidade de vida do indivíduo idoso, além de ser uma das práticas corporais mais procuradas por essa população.

Prática essa que do ponto de vista funcional é considerada um dos exercícios mais completos e benéficos para a manutenção da resistência e força muscular, e se bem orientada essa prática não tem ameaça nenhuma para o praticante, pois é moldado de acordo com as capacidades físicas individuais de cada praticante.

Segundo Guedes (2007), a musculação é definida como a efetivação de movimentos biomecânicos em partes musculares, com o uso de cargas ou o próprio peso corporal. Desta forma, os fatores que podem influenciar na força muscular são: fatores neurais que consistem nas mudanças morfológicas musculares, fatores musculares como a hipertrofia, definida como o aumento da seção transversa, e hiperplasia, que é o aumento do número de fibras musculares, os fatores psicológicos, são de extrema importância para a performance, pois é um treinamento individual que exige motivação, agressividade, determinação e sociabilidade.

A partir de todos esses pressupostos descritos acima Guedes et al (2008), argumenta que, o treinamento de força com intensidades altas, proporcionará uma contraposição a sarcopenia, pois age de forma que o músculo consiga produzir tensão e então vencer a uma resistência, fazendo com que o indivíduo imponha sua tensão musculoesquelética prolongando e facilitando suas capacidades funcionais. A3

Para Campos (2004), a prática da musculação por idosos é uma forma de diminuir os declínios de força e massa muscular relacionados com a idade, o que resulta em melhoria da qualidade de vida. Existem inúmeras publicações de pesquisas sobre os benefícios do treinamento resistido para pessoas acima dos sessenta anos de idade, e vários destes estudos demonstraram, inclusive, que pessoas acima de noventa anos, podem obter ganhos de força muscular com

melhoria da saúde e da capacidade funcional, tornando-se mais entusiasmadas e independentes.

O fortalecimento muscular resulta em melhoria da força, resistência, densidade óssea, flexibilidade, agilidade e equilíbrio, embora o aumento da força muscular pareça ser o fator mais determinante na melhora da contínua independência. Para Nieman (1999), o ideal de atividade física para o idoso seria associar exercícios com pesos, os aeróbicos e os de flexibilidade, porém, na necessidade de definir prioridades, o Colégio Americano de Medicina do Esporte se posiciona considerando a musculação (exercícios de força) como sendo a mais importante. Uma avaliação médica e física prévia associada a um programa de treinamento com pesos bem planejado podem auxiliar significativamente homens e mulheres idosos na busca da melhor qualidade de vida.

Para o American College of Sports Medicine - ACSM (1987), a prescrição do exercício é elaborada para um determinado indivíduo. O programa de atividade física é recomendado de modo sistemático e individualizado, e cada organismo reage de maneira única aos estímulos de um programa de exercícios conforme afirma Tubino (1984), na prática de musculação para idosos não devem existir turmas heterogêneas, e sim pequenos grupos homogêneos, com características ou índices semelhantes. Quanto à prescrição do exercício físico para indivíduos sedentários, idosos ou potencialmente doentes, devem ocorrer modificações, respeitando sempre a individualidade biológica da pessoa, relata (SILVA, 1995).

No entanto, a aplicação da musculação para este tipo de população necessita de um profundo conhecimento das alterações fisiológicas associadas à idade e dos riscos deste tipo de atividade em faixas mais avançadas.

3. METODOLOGIA

Entende-se por pesquisa um processo no qual o pesquisador tem uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente (MINAYO, 2001).

A metodologia utilizada para esta pesquisa é de natureza qualitativa, que é um método de investigação científico que foca no caráter subjetivo do objeto analisado, estudando as particularidades e experiências adquiridas a partir da execução de trabalhos de mesma temática. A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de um tema, etc. (GOLDENBERG, 1999).

O método para a execução deste trabalho foi através de referencial bibliográfico. Adotamos a metodologia bibliográfica pois esta procura explicar e discutir um tema com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos e outros. Busca também conhecer e analisar conteúdos científicos sobre determinado assunto (MARTINS e PINTO, 2001).

Para isto foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados científicos Scielo, Google acadêmico e PubMed. A preferência por artigos recentes

prevaleceu, contudo foram inseridos aqueles que mesmo antigos se fizeram pertinentes e importantes a execução do artigo.

As palavras chaves utilizadas na busca foram algumas, tais como: Sarcopenia, idosos, massa muscular, exercício muscular, terceira idade, etc. Utilizadas de forma juntas ou isoladas, adicionalmente foi feito também a consulta de livros acadêmicos e sites especializados para complementação das informações.

Para seleção do material, efetuaram-se três etapas. A primeira foi caracterizada pela pesquisa da busca do material que compreendeu entre os meses de dezembro/2019 janeiro e fevereiro de 2020. A segunda compreendeu a leitura dos títulos e resumos dos trabalhos, visando uma maior aproximação e conhecimento, sendo excluídos os que não tivessem relação e relevância com o tema.

Após essa seleção, buscaram-se os textos que se encontravam disponíveis na íntegra, sendo estes, inclusos na revisão. Dos artigos selecionados e incluídos na pesquisa constituíram artigos originais e revisões sistemáticas da literatura sobre o tema. Como critérios de inclusão dos artigos, analisaram-se a procedência da revista e indexação, estudos que apresentassem dados referentes ao tema publicados entre os anos de 1996 até o mais atual 2020.

Como critério de exclusão utilizou-se referência incompleta e informações presentemente desacreditadas, já que essa pesquisa visa revisar conhecimentos atualizados sobre o tema.

Toda a busca resultou em 60 publicações, todas em língua portuguesa. Após a leitura foram utilizados 36 para compor o trabalho, excluindo-se o restante.

As limitações a serem consideradas são referentes à escassez de artigos disponíveis nas bases de dados utilizadas, com isso poucos artigos foram analisados visto que, parte das referências encontradas foi excluída, pois não tinham relação com o tema da revisão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da análise e leitura crítica dos artigos selecionados para execução desta revisão sobre a sarcopenia, vamos discorrer abaixo sobre vários temas e condições encontradas para esta causa, trazendo as opiniões e resultados apresentados pelos estudos, como também imputando nossas discussões a luz do tema proposto.

Muitas das alterações fisiológicas e funcionais observadas nos idosos são resultados da inexistência de estímulos, este fato foi muito maior inclusive do que em 181 alterações atribuídas ao envelhecimento.

Em virtude desses aspectos, espera-se que o envolvimento do idoso em atividades que envolvam exercícios físicos regulares esteja presente em sua jornada exercendo impacto importante sobre sua qualidade e expectativa de vida, melhoria de funções orgânicas, garantia de maior independência pessoal e um efeito benéfico no controle, tratamento e prevenção de doenças como diabetes, enfermidades

cardíacas, hipertensão, arteriosclerose, varizes, enfermidades respiratórias, artrose, distúrbios mentais, artrite e dor crônica (MATSUDO & MATSUDO, 1992).

Para Neri (2000), a satisfação, a longevidade, uma boa saúde física e mental, controle cognitivo, competência social, produtividade, atividade, eficácia cognitiva, status social, continuidade de papéis familiares e ocupacionais e continuidade das redes de relações informais, são aspectos fundamentais para que o idoso tenha uma melhor qualidade de vida. Para o mesmo autor, deve haver uma junção dos fatores individuais e socioculturais, não dependendo apenas de fatores isolados.

De fato, a qualidade de vida é a condição humana resultante de um conjunto de parâmetros que podem ser individuais e socioambientais, sendo modificáveis ou não (NAHAS, 2001).

No contexto atual que estamos inseridos existe uma busca contínua do ser humano por um estilo de vida mais saudável, modificando o seu modo de viver, incluindo desde a saúde, moradia, educação, lazer, transporte, liberdade, trabalho, autoestima, entre outros fatores (SANTOS et al. , 2002).

Percebemos através da leitura ativa das informações apresentadas nos artigos e trabalhos acadêmicos sobre o tema, que a cada dia vem crescendo mais a aderência dos idosos em modalidades de exercícios físicos, especialmente a musculação, diante disto, Estorck e Colaboradores (2012) ressaltam que com a prática regular dos exercícios com pesos os idosos podem melhorar a sua qualidade e expectativa de vida, melhorando a sua saúde física e mental.

Mazo e Colaboradores (2001), recomenda que o idoso quebre sua rotina, fazendo o que gosta (algo de seu interesse), garantindo assim melhoria em sua saúde física e mental. Segundo o autor, para que tenha benefícios mais significativos é necessário que a atividade física faça parte de sua rotina diária (DANTAS; BEZERRA; MELLO, 2009).

Idosos praticantes de musculação apresentam melhoras específicas de acordo com o tipo de treinamento do qual ele pratique. A musculação é efetiva no tratamento da osteoporose e osteopenia, conseguindo atuar em todas as causas da patologia. Além de melhorar o equilíbrio, proporciona uma maior autonomia para as atividades diárias, fazendo com que a pessoa se sinta capaz e útil na sociedade e no seu meio.

Diversos estudos (Santarém, 2004; Katch, 1998; Cobra, 2003) têm comprovado que a musculação é de grande importância tanto para a prevenção quanto para o tratamento das mais diversas doenças, a musculação por exemplo está intimamente ligada com a melhoria da qualidade de vida em idosos.

Em um estudo de 16 semanas/2x semana realizado por Vale et al (2006), foi verificado um aumento na força muscular, flexibilidade e autonomia funcional com um protocolo de musculação em mulheres idosas. Silva et al (2007), relata que a musculação pode provocar efeitos positivos na memória em idosos.

Em um outro estudo clássico também foi encontrada melhoras nas variáveis peso corporal, dobras cutâneas, frequência cardíaca, colesterol, pressão

arterial sistólica e diastólica com um protocolo de musculação com duração de 90 dias /3x por semana (BENEDETTI e BENEDETTI, 1996).

Em um estudo recente realizado por Felício et al (2009), foi encontrada uma redução na pressão arterial, aumento da força e flexibilidade muscular em idosas hipertensas. Quanto ao sistema imunológico, Neves Junior et al (2009), demonstra que a musculação pode provocar melhoras no sistema imunológico, sendo este muito importante para evitar doenças em idosos. Como podemos analisar, a musculação é mais do que indicada para indivíduos idosos, desde que planejada corretamente.

Para o tratamento da sarcopenia em idosos a principal estratégia de fato é o treino de força progressivo, sendo que o exercício aeróbico também apresenta efeitos positivos sobre a redução da perda muscular ao longo dos anos, bem como a redução da perda das unidades motoras. A nutrição adequada com uma quantidade adequada de calorias, proteínas e vitamina D também tem influência sobre a função muscular. Como perspectivas futuras, existe a necessidade da avaliação das frequências de sarcopenia baseado na definição atual em idosos não somente comunitários, como também em idosos hospitalizados. Outro aspecto que deve ser desenvolvido no futuro é a avaliação da acurácia dos instrumentos de força e desempenho físico para prever redução de massa muscular esquelética, já que esses talvez sejam as variáveis de maior relevância para o diagnóstico de sarcopenia.

A perda de massa muscular não costuma resultar em perda de peso, devido à natural substituição por gordura corporal (18-20). Em nosso estudo, apenas 10% das idosas foram consideradas sarcopênicas, a despeito do elevado número de comorbidades; uma explicação pode ser a população analisada: idosas adequadamente nutridas ou com excesso de peso e capazes de frequentar o ambulatório de Geriatria. De importância prática, destacamos que massa gorda, circunferência braquial e da panturrilha associaram-se ao índice de Baumgartner como preditores da sarcopenia; esse achado foi de grande relevância clínica

Por fim, observa-se, que os idosos ao realizarem o Treinamento de Força obtiveram aumentos nos valores de Células Satélites (em quantidade e em percentual), tanto numa única sessão de treino quanto em um programa variando de nove (9) a doze (12) semanas de duração, desta forma, parece que este tipo de treinamento se mostra efetivo ao combater os avanços naturais promovidos pelo envelhecimento e conseqüentemente da sarcopenia.

5. CONCLUSÃO

Cada vez mais academias, estúdios e profissionais de educação física estão envolvidos, se adaptando e capacitando-se para atuar de forma ampla e segura com o público idoso. Dentre os diversos fatores destacados, a atividade física está inserida como parte essencial para a aquisição de hábitos saudáveis que proporcionem mais saúde para as pessoas.

Retardar o envelhecimento, possibilitar e adquirir equilíbrio, força e flexibilidade, proporcionar mais autonomia e qualidade de vida ao idoso, são alguns exemplos das vantagens da prática de exercícios físicos regulares. Além disso, esta prática pode vir a retardar ou até mesmo reverter fatores como diminuição de massa magra e peso ósseo.

Minimizar os efeitos fisiológicos naturais do envelhecimento e aumentar a expectativa de vida, vem se tornando uma realidade e a realização de possíveis estudos posteriores com o aprofundamento dessa temática, se apresenta de extrema importância para a disseminação de meios que venham a contribuir com o aumento da expectativa de vida mundial, com mais saúde e qualidade de vida para a terceira idade e acima de tudo autonomia para a pessoa idosa.

Através desta revisão, pode-se concluir que o treinamento de força para idosos é fundamental na manutenção da força e trofismo muscular do idoso, evitando assim a sarcopenia. O treinamento de força interfere positivamente sobre os fatores causais dos riscos de quedas.

A partir dos resultados expostos algumas conclusões podem ser elaboradas no que concerne aos objetivos propostos. Relativo à satisfação dos idosos em relação desenvolvimento pessoal e realização, nos achados dos estudos percebemos que indiscutivelmente a prática do exercício físico indicam níveis elevados de qualidade de vida na amostra investigadas, e observa-se os efeitos da hiperplasia e o combate a sarcopenia.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Position Stand. The recommended and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults.** Medicina. Science Sports Exercicie. 30:975–991, 1998.

ASSUMPÇÃO, C.O. SOUZA, T.M.F; URTADO, C.B. **Treinamento resistido frente ao envelhecimento: uma alternativa viável e eficaz.** V,02, nº 03. Anuário da produção acadêmica docente, Faculdade Anhaguera, 2008.

BARBANTI, V. J. **Dicionário de Educação Física e Esporte.** São Paulo: Manole, 2003.

BARBOSA, A.R. SOUZA, J.M.P. LEBRÃO, M.L. MARUCCI, M.F.N. **Estado nutricional e desempenho motor de idosos de São Paulo.** Revista Associação Medicina Brasileira, v,09, p-53:75, 2007.

BAUMGARTNER, R.N. KOEHLER, K.M. GALLAGHER, D. **Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico.** American Journal Epidemiol, v,63, p-147:755,1998.

BERNARDI, D.F. REIS, M.A. S. LOPES, N.B. **O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de quedas em idosos: revisão de literatura.** Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, vol. XII, núm. 2, pp. 197-213, Universidade Anhanguera Campo Grande, Brasil. 2008.

CAMPOS, A.C.V. FERREIRA, E.F. VARGAS, A.M.D. GONÇALVES, L.H. **Perfil do envelhecimento saudável de idosos brasileiros octogenários.** Revista Latino-Americana de Enfermagem. V.24, p. 24-27, 2016.

CARVALHO ALVES, P.C. MEDEIROS, S. **Mecanismos moleculares envolvidos na sarcopenia e o papel da atividade física.** Tópicos avançados em bioquímica do exercício. Shape: Rio de Janeiro, 2004.

CARVALHO, M. J. **Efeito da atividade física na força muscular em idosos. Dissertação de Doutorado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto,** 2002.

CIPRIANO. A. S. **A Influência do Exercício Físico Resistido na Qualidade de Vida de Idoso.** REAS, Revista Eletrônica Acervo Saúde, vol. 02, p-70-84, Ouro Fino, Minas Gerais, 2011.

ELSNER, V. R.; PAVAN, F.; GUEDES, J. M. **Violência contra o idoso: ignorar ou atuar?** Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 46-54, jul./dez. 2007.

FERREIRA, O. G. L. MACIEL, S. C. SILVA, A. O. SÁ, R. C. N. MOREIRA, M. A. S. P. **Significados atribuídos ao envelhecimento: Idoso, velho e idoso ativo.** PSICO-USF, v.15, nº3, p.357-364, 2010.

FERREIRA, O. G. L.; MACIEL S. C.; SILVA, A. O.; SANTOS W. S.; MOREIRA, M. A. S. P. **O envelhecimento ativo sob o olhar de idosos funcionalmente independentes.** Revista Esc Enfermagem USP, v.44, nº4, p.69, 2010.

GIANOLLA, F. **Musculação: conceitos básicos.** São Paulo: Manole, 2003.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil.** Rio de Janeiro, p.01-99, 2002.

LESSA, I. **Os programas nacionais de educação e controle para DCNT. Adulto brasileiro e as doenças da modernidade.** Epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil. Hucitec, São Paulo. p. 241-250. 1998.

LUZ, M. M. C. AMATUZZI, M. M. **Vivências de felicidade de pessoas idosas.** Estudos de Psicologia I Campinas I. v. 25, nº2, p. 303-307, abril – junho, 2007.

MACEDO, C. GAZZOLA, J. M. NAJAS, M. **Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia.** Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v.33, n. 3, p. 177-84, 2001.

MATSUDO, S. M. MATSUDO, V. K. R. NETO, T. L. B. ARTIGO DE REVISÃO- **Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos.** Revista Brasileira Medicina do Esporte, vol. 7, nº 1, jan/fev, 2001.

MATSUDO, S.M. M. **Envelhecimento & Atividade Física.** Londrina:Midiograf, p. 195, 2001.

MAZO, G. Z. LOPES, M. A. BENEDETTI, T. B. **Atividade física e o idoso: concepção gerontológica.** Porto Alegre: Sulina, 2001.

MCARDLE, W. D; KATCH, F. I. KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MOREIRA Jr. **Grupo de Sala de Espera em Ambulatório de Geriatria: a produção de sentidos sobre o envelhecimento humano.** Dissertação de mestrado em Psicologia, FFCLRPUSP. 2001.

MURER, E. **Epidemiologia da Musculação. Saúde coletiva e atividade física: conceitos e aplicações dirigidos a graduação em Educação Física.** 1 ed. Campinas: Ipes Editorial, p. 34-37, 2007.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo.** Londrina, Editora Mediograf, 4ª edição, 2006.

NIEMAN, D. C. **Exercício e Saúde. Como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento.** 1ª Ed. São Paulo. Manole, 1999.

OMS – Organização mundial de Saúde. **Relatório mundial de envelhecimento e saúde.** 2012.

ORSATTI F. L.; DALANESI, R. C., MAESTÁ, N. AGUIAR, E. NÁHAS, P. BURINI, R. C. **Redução da força muscular está relacionada à perda muscular em mulheres acima de 40 anos.** Revista Brasileira Cineantropom Desempenho Humano, v.13, nº1, p.36-42, 2011.

PEDRO, E. M. AMORIM D.B. **Análise comparativa da massa e força muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação.** Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas, v. 6, ed. especial, p.174-183, jul. 2008.

PEIXOTO, A. SOUZA, E.R. ATIE, S. SOUZA A. C. SCHILITZ, A. O. **A influência das quedas na qualidade de vida de idosos.** Ciência & Saúde Coletiva. V.12, nº 04, p. 1265-1273. 2008.

PINTO, G.L; ROSEO, Fabiane F.C. **Envelhecer com Saúde: o desafio do cuidar humanizado.** Revista Interfaces da Saúde, ano 1, nº1, p. 20–28, Aracati (CE), Agosto, 2014.

POWERS, S.K; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.** 5.ed. São Paulo: Manole; p.527. 2000.

REBELATTO, J.R.; MORELLI, J.G. **Fisioterapia Geriátrica: A prática de assistência ao idoso.** Barueri: Manole, 2004.

REMOR, B.M. **Corrente russa versus exercício resistido na avaliação do fortalecimento muscular em idosos institucionalizados.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Fisioterapia) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão. 2008.

ROCHAI, I. A. BRAGAI, L. A. V. MEDEIR, L. TAVARES, L.M. ANDRADEI, F. B. FILHAIM. O. F. DIAS, M. D. DIASI, M. D. SILVA, A. O. **A terapia comunitária como um novo instrumento de cuidado para saúde mental do idoso**. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 62, n.5, p.687-94. set-out, 2009.

ROSENBERG IH: **Summary comments**. American Journal of Clinical Nutrition, v, 3, p.50, p-1231,1989.

ROSSETIN, L. L.; RODRIGUES, E. V.; GALLO, L. H.; MACEDO, D. S.; SCHIEFERDECKER, M. E. M.; PINTARELLI, V. L.; RABITO, E. I.; GOMES, A. R. S. **Indicadores de sarcopenia e sua relação com fatores intrínsecos e extrínsecos às quedas em idosos ativos**. Revista Brasileira de Geriatria Gerontologia. Rio de Janeiro, v.19, n.3, p:399-414, 2016.

ROUBENOFF, R. **Origins and clinical relevance of sarcopenia**. Canadian Journal of Applied Physiology, v.26, n.1, p.78-89. 2001.

SILVA, M.O.S. **O Serviço social e o popular: um resgate teórico-metodológico de ruptura da profissão**. São Paulo, Cortez, 1995.

SIMAO, R. **Fisiologia e Prescrição de Exercícios para Grupos Especiais**. 3ªed. São Paulo: Phorte, 2004.

TUBINO, M. J. G. **Metodologia Científica do Treinamento Desportivo**. São Paulo: Ibrasa, 1984.

TUBINO. M. J. G.; MOREIRA, S. B. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 13. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

WESTCOTT, W.; BAECHLE, T. **Treinamento de força para a terceira idade**. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2001.

ZHONG, S; CHEN. C.N; THOMPSON, L.V. **Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations**. Revista Brasileira de Fisioterapia. São Carlos. V.11, n.02, p. 91-97, 2007.