

OS BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE O RETARDAMENTO DA SARCOPENIA EM IDOSOS

ROSOLEN, André Paulo¹

ARCA, Mário Augusto²

RESUMO

Diante do envelhecimento da população e com uma expectativa de vida mais longa, tem-se procurado estratégias a fim de melhorar a qualidade de vida desses indivíduos. Um dos problemas que o idoso enfrenta nessa fase da vida é a sarcopenia, que reduz a força e a massa muscular esquelética afetando sua mobilidade e sociabilidade. Através da literatura e como objetivo desse estudo podemos observar que o exercício físico resistido pode trazer e resgatar prazeres, melhorar a auto-estima e o contato social e a manter a independência e a mobilidade proporcionando uma vida mais plena e longa, induzindo benefícios para a saúde melhorando a função, a estrutura muscular e óssea do idoso. Como critério de inclusão foi realizada uma revisão narrativa de literatura com bases de dados em artigos publicados na língua portuguesa, SciElo, Google; utilizando-se as palavras-chave: sarcopenia; treinamento resistido e idoso com período de publicação de 2000 a 2023. Foram excluídos artigos que estivessem fora do período e línguas escolhidos. Concluiu-se que o treinamento físico deve ser aplicado de forma contínua para obter uma melhor condição física e funcional em indivíduos em processo de envelhecimento.

PALAVRAS CHAVES: Sarcopenia; treinamento resistido; idoso.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente nota-se um aumento relevante da população idosa nas academias, devido ao aumento da expectativa de vida; segundo estimativa do IBGE (2022) os idosos (pessoas com 60 anos ou mais) representam 14,07% da população residente no Brasil e irá dobrar nas próximas décadas. O envelhecimento é um processo comum e irreversível agregado aos últimos anos de vida dos seres humanos, processo este que altera negativamente o sistema corporal, principalmente perda de massa muscular, conhecida como sarcopenia.

¹ Acadêmico do curso de Educação Física da FIRA-Faculdades Integradas Regionais de Avaré – 18700-902 – Avaré-SP. E-mail: kakorosol@hotmail.com

² Orientador Professor concursado da FIRA-Faculdades Integradas Regionais de Avaré – 18700-902 – Avaré-SP – mestre da biomecânica do movimento – Portugal. E-mail – mario.veio.arca@hotmail.com

A sarcopenia é uma condição que se manifesta ao longo dos anos podendo piorar por fatores relacionados diretamente a saúde e ao processo de envelhecimento.

Esse sintoma clínico ocorre devido as doenças crônicas, estilos de vidas inadequados, alimentação incorreta, sedentarismo e outros agravantes. De acordo com a definição atual a sarcopenia é caracterizada pela diminuição de massa muscular esquelética associada a perda de força muscular e desempenho físico negativo podendo levar ao aumento de quedas e limitações nas atividades cotidianas promovendo alterações sistemáticas devido ao desequilíbrio entre o sistema e a degradação proteica.

Esse processo pode ser retardado com o treinamento resistido, que visa o ganho de massa muscular esquelética e aumento de força, promovendo uma melhor qualidade de vida aos idosos. Embasado neste contexto levantou-se a seguinte indagação: Quais os benefícios do treinamento resistido no retardamento da sarcopenia em idosos?

Já se tem inúmeras evidências que o exercício físico proporciona diversos benefícios no retardamento do envelhecimento do sistema endócrino e nervoso, fator importante que influencia as respostas agudas aos exercícios resistidos é a manipulação das variáveis do treinamento, ou seja, cargas, séries, número de repetições e velocidade de execução. Assim, a prescrição do treinamento apropriado vai proporcionar uma boa resposta neuroendócrina, favorecendo adaptações crônicas relativas ao ganho de força muscular e hipertrofia. A resposta adaptativa observada no treinamento resistido, como aumento da força, potência e hipertrofia muscular, são em grande parte, influenciadas pelas adaptações neuroendócrinas, em função da secreção dos hormônios endógenos anabólicos, mesmo em períodos iniciais do treinamento.

O objetivo deste estudo foi investigar na literatura os artigos referentes ao retardamento da sarcopenia em idosos e, quais os efeitos do treinamento resistido neste processo.

O aumento da população idosa é uma realidade que não pode ser ignorada, com isso a procura por profissionais de educação física especializados vem só aumentando. A falta de conhecimento em relação aos efeitos do treinamento resistido faz com que o público idoso não se exercite nas academias, o idoso que não pratica exercício físico sente mais dores, frequentes e incapacidade de realizar suas atividades diárias. É de suma importância saber os efeitos fisiológicos e trabalhar com os alunos da terceira idade para que tenham uma melhor qualidade de vida. O presente estudo é importante para os profissionais aprofundarem seus conhecimentos em relação ao assunto abordado, melhorando cada vez mais os treinamentos aplicados.

Segundo Novaes; Mansur e Nunes (2011, p. 16), “o envelhecimento é considerado um processo de degradação progressiva e diferencial dos tecidos, sendo difícil datar o seu começo,

pois se situa em níveis biológico, psicológico ou sociológico, destacando que a sua velocidade e intensidade variam de indivíduo para indivíduo”.

Será realizada uma revisão narrativa de literatura na base de busca *Google Acadêmico*, *PubMed* e *SciELO* utilizando as palavras-chave: Sarcopenia; treinamento resistido; idoso. Como critério de inclusão, para a busca dos tópicos, foram selecionados livros e artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais, que respeitassem o período de publicação de 2000 a 2023, bem como artigos publicados na língua inglesa e portuguesa. Foram excluídos os artigos que estivessem fora do período e língua escolhidos (RICHARDSON, 2007).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 FISIOLOGIA E BIOQUIMICA DA SARCOPENIA

A palavra sarcopenia deriva do grego e significa “*sarx*” (carne) mais *penia* (perda), caracterizando a diminuição de massa muscular esquelética junto com o enfraquecimento. “É uma patologia de etiologia multifatorial, possuindo vários mecanismos inflamatórios e neuroendócrinos, aumentando o risco de eventos adversos como: incapacidade física, perda da qualidade de vida e até a morte” (SCHOENFELD, 2023).

Silva (2006) define a sarcopenia, como a perda de massa e força muscular relacionada ao avanço da idade. Essa condição não requer uma doença para acontecer, embora o seu processo possa ser acelerado em decorrência de algumas condições crônicas. A sarcopenia por ser uma síndrome clínica distinta com base biológica própria e ocorre devido a interação complexa de distúrbios da inervação, diminuição de hormônios, aumento de mediadores inflamatórios e alterações da ingestão proteica-calórica que surgem durante o envelhecimento. A perda de massa muscular (sarcopenia) e da força muscular (dinapenia) são responsáveis pela redução de mobilidade e aumento da incapacidade funcional e da dependência, gerando enormes custos econômicos e sociais.

Em 2019, Cruz-Jentolf et al, juntamente com um grupo de trabalho europeu sobre Sarcopenia em pessoas idosas, chamado *European Working Group On Sarcopenia In Older People* – EWGSOP, publicaram um consenso com os seguintes parâmetros mensuráveis para o diagnóstico de sarcopenia: massa apendicular esquelética, força muscular e desempenho físico e recomendou ainda classificar a sarcopenia em 3 tipos: pré-sarcopenia caracterizada por baixa massa muscular sem impacto na força muscular ou desempenho físico; a sarcopenia

corresponde a baixa massa muscular com baixa força muscular ou baixo desempenho físico) e a sarcopenia grave é a presença de todos os três critérios.

Cruz-Jentolf et al (2019) apontaram alterações da composição corporal no envelhecimento, como redução do teor de água, aumento de gordura e declínio da massa muscular esquelética. Comprovando que múltiplos fatores interrelacionados contribuem para o desenvolvimento e progressão da sarcopenia.

Um método muito utilizado para detectar a sarcopenia é a densitometria, que permite a avaliação da composição corporal, massa óssea, massa magra e massa adiposa total. Um outro método são as medidas antropométricas que é a determinação precisa dos aspectos referentes ao desenvolvimento do corpo humano e as relações existentes entre os aspectos físicos e a performance, considerada também a “área-base” para o estudo do desenvolvimento corporal humano (MÜLLER e SCHNEIDER, 2015).

Quando falamos em fisiologia da sarcopenia temos em mente que o mecanismo de ação é caracterizado pelo estresse oxidativo que é desencadeado através de fatores endógenos e exógenos,

No que diz respeito à fisiopatologia da sarcopenia destacam-se: alterações quantitativas e qualitativas nas fibras musculares esqueléticas; degeneração neuronal; alterações a nível celular, como o aumento do apoptose nuclear, disfunção mitocondrial e desequilíbrios no turnover proteico; aumento dos níveis de citocinas pró-inflamatórias; desequilíbrios hormonais e fatores externos, como a desnutrição e desuso, assim como a obesidade sarcopênica pelas suas altas taxas de prevalência, a forte associação com o fenótipo sarcopênico e o seu impacto na morbidade (DA SILVA, 2019).

Dias (2020) publicou em seu livro sobre alguns estudos histológicos humanos *post mortem*, onde constatou uma perda quantitativa de fibras durante o envelhecimento, sendo que entre os 20 e os 80 anos ocorre uma redução de cerca de 50% no número total de fibras. Essa perda é mais rápida após os 60 anos e essas mudanças morfológicas podem ser observadas na função muscular.

A mesma autora continua explanando que, além da atrofia, as fibras musculares apresentam uma tendência a encurtar (diminuição do comprimento do fascículo da fibra muscular) e o seu ângulo de penação (orientação das fibras dentro do músculo), diminui levando a um estado não tão ideal. Uma das consequências mais importantes da atrofia muscular é a fraqueza muscular, condição considerada bastante significativa para o idoso.

Ainda continua corroborando na confirmação de que; com o envelhecimento, a complexidade e a morfologia das regiões pré e pós-sinápticas se alteram, o número de vesículas

sinápticas contendo neurotransmissores diminui e o transporte axonal fica mais lento. A estimulação neuromuscular é uma alteração que ocorre em direção aos tipos de fibras musculares mais lentas durante o envelhecimento, reduzindo assim a capacidade de realizar contrações rápidas e potentes, como as frequentemente exigidas para evitar uma queda (DIAS, 2020).

Novaes; Mansur e Nunes (2011) apontam que, após uma lesão, em geral ocorre a ativação das células satélite que proliferam e se diferenciam em mioblastos. Portanto, se a lâmina basal permanece intacta, os mioblastos fundem-se entre si para formar miotubos, que então formam uma nova fibra ou se fundem com uma já existente, resultando na reparação da fibra muscular.

E, continuando em sua explanação, nos mostra que a musculatura esquelética constitui o maior tecido do corpo compreendendo a maior massa celular e maior componente proteico do organismo. Sob a coordenação nervosa (moto neurônio) constituem a unidade motora responsável pela aptidão (locomoção, força, movimentação etc.) e autonomia funcional do indivíduo, assim como seu desempenho físico aos esforços. Existe uma relação direta da integridade morfofuncional da unidade motora com a saúde e qualidade de vida, sendo que a descoordenação nervosa e imobilismo levam à hipotrofia muscular e desmineralização óssea com consequente debilitação de força, equilíbrio e menor autonomia para as atividades da vida diária (AVDs).

A etiologia exata da sarcopenia ainda não está definida, estudos sugerem que diferentes fatores contribuem para o desenvolvimento da síndrome, incluindo alterações hormonais, perda de neurônios motores, nutrição inadequada, inatividade física, uso de medicamentos, por contração muscular, e também que o estresse oxidativo (maior fator de incidência no idoso) reduz a permeabilidade da membrana mitocondrial e pode ser responsabilizada pela liberação citocromo (NOVAES; MANSUR e NUNES, 2011).

“A apoptose acelerada devido ao estresse oxidativo nas fibras musculares pode representar um mecanismo-chave que possivelmente regula a sarcopenia.” Tais eventos têm sido vistos até mesmo em indivíduos saudáveis e fisicamente ativos, resultando em perda da massa muscular, aproximadamente, de 1 a 2% por ano, a partir dos cinquenta anos de idade (CRUZ-JENTOFT et al., 2019, p. 4).

2.1.1 Como ocorre a sarcopenia

A sarcopenia por ser uma síndrome clínica distinta com base biológica própria parece decorrer da interação complexa de distúrbios da inervação, diminuição de hormônios, aumento de mediadores inflamatórios e alterações da ingestão proteico-calórica que ocorrem durante o

envelhecimento. A perda de massa e força muscular é responsável pela redução da mobilidade e aumento da incapacidade funcional e da dependência, gerando enormes custos econômicos e sociais (OLIVEIRA, 2016).

O processo de envelhecimento está ligado ao grupo de alterações do desenvolvimento que ocorrem nos últimos anos de vida e está associado a alterações profundas na composição corporal, como aumento na massa de gordura corporal, especialmente com o acúmulo de depósitos de gordura na cavidade abdominal, e uma diminuição da massa corporal magra. Essa diminuição ocorre basicamente como resultado das perdas da massa muscular esquelética remodelada, nivelamento de hormônio diminuído e diminuição da síntese de proteína (SILVA, 2019).

Correa (2016) apresentou vários fatores relacionados a sarcopenia: fibras musculares e inervação (fibras do tipo I {aeróbicas de contração lenta), fibras tipo II (anaeróbicas, de contração rápida, estímulos anabólicos, metabolismo basal e nutrição, estímulos catabólicos, sedentarismo e limitação funcional a perda de força por área de secção transversal, a neuro degeneração, o switching muscular (quando ocorre uma mudança em direção aos tipos de fibras musculares mais lentas com o envelhecimento, reduzindo assim a capacidade de realizar contrações rápidas e potentes, como as frequentemente exigidas para evitar uma queda). O tipo de fibra muscular é amplamente influenciado pelo neurónio, a ativação reduzida das células satélite e as alterações a nível do tecido conjuntivo como achados típicos associados ao envelhecimento.

O tamanho das fibras do tipo II pode sofrer uma redução de até 50% na sarcopenia. No entanto, essas reduções são apenas moderadas quando comparadas com as reduções gerais na massa muscular. Isto apoia a possibilidade de que a sarcopenia represente tanto uma redução no número de fibras musculares quanto uma redução no tamanho (SILVA, 2019).

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, acúmulo de danos ao longo da vida, oriundos da interação entre fatores genéticos e hábitos não saudáveis, tabagismo, sedentarismo, dieta não balanceada, elevando assim a ineficiência metabólica contribuindo para a quebra da homeostasia corporal (MULLER e SCHEINER, 2015).

2.2 QUANDO CONSIDERAMOS UMA PESSOA IDOSA

“Idoso” é um termo que indica uma pessoa com uma vivência traduzida em muitos anos. Em geral, a literatura classifica, didaticamente, as pessoas acima de 60 anos como idosos e

participantes da Terceira Idade. A Direção Geral de Saúde de Portugal (2004) diz que o processo de mudança progressiva da estrutura biológica, psicológica e social da pessoa inicia-se antes do nascimento e se desenvolve ao longo da vida.

O envelhecimento, hoje em dia, não tem mais um valor padrão baseado na idade cronológica do indivíduo, pois existem formas díspares de defini-la e conceituá-la analogamente ao envelhecimento. Uma das definições plausíveis é preconizada pela OMS que defende que a definição da pessoa idosa se inicia aos 65 anos nos países desenvolvidos e aos 60 anos nos países em desenvolvimento (FELIX, 2009).

O envelhecimento é um processo que deve ser vivido de uma forma saudável e autónoma o maior tempo possível. Para isso, é necessário que as pessoas idosas se envolvam na vida social, econômica, cultural, espiritual e civil, para que envelheçam de uma forma ativa (LIMA, 2016).

No processo de envelhecimento há uma forte acentuação na histologia dos músculos esqueléticos dos idosos, ocorrendo algumas modificações no sistema muscular, como a perda de unidades motoras (**UM**) e diminuição do tamanho das fibras musculares, principalmente a atrofia das fibras do tipo II, por serem vulneráveis a degeneração neuromuscular, neurônios motores em decorrência da fadiga e atrofia das fibras musculares (MULLER e SCHEINEDER, 2015).

Existem 2 tipos de envelhecimento: o Biológico Normal e o Usual. O envelhecimento Biológico Normal, envolve as mudanças biológicas inevitáveis e universais, características do processo. Já no envelhecimento usual, além das alterações biológicas, observa-se o aumento da incidência de doenças crônicas (LIMA, 2016).

Atualmente, podemos observar que personalidades, intelectuais, políticos, artistas, com mais de 60 anos, aparecem na mídia, contradizendo estereótipo de “velho” ao demonstrarem inteligência, versatilidade, perspicácia, audácia, boa forma, bom humor, dentre outras características, mostrando que também na velhice podem ser produtivos. Porém, alguns idosos podem apresentar a síndrome da fragilidade, que é a diminuição de força, possibilidade de quedas com risco de fratura, perda de peso nos últimos anos e de forma não provocada ou não intencional e exaustão/fadiga, prejudicando em muito a atividade diária e a independência do idoso (FELIX, 2009).

2.3 LONGVIDADE DO IDOSO HOJE EM DIA

Felix (2016), explica que o envelhecimento é um processo complexo que se inicia desde o nascimento e só termina na morte e que evolui naturalmente no decurso da vida. Para que seja um processo bem-sucedido e para que o indivíduo mantenha a sua qualidade de vida e independência, tem que ser capaz de desenvolver as suas capacidades de aprendizagem, a adaptação e a participação necessárias para permitir uma resposta adequada ao que lhe é exigido pela sociedade e pelo seu organismo ao longo dos anos.

Silva Jr. e Eulálio (2022) falam que o envelhecimento e a longevidade são dois conceitos correlacionados, mas que tem acepções diferentes. Segundo o dicionário Houaiss, longevidade (substantivo feminino) significa: característica ou qualidade de longo; duração da vida mais longa que o comum; envelhecimento (substantivo masculino) significa: ato ou efeito de envelhecer; ato ou efeito de tornar-se velho, mais velho, ou de aparentar velhice ou antiguidade.

A longevidade hoje em dia, está baseada nos conceitos de envelhecimento saudável ativo, com foco principalmente na saúde do idoso, no processo de desenvolver e manter a capacidade funcional, com atitudes saudáveis e menor fatores de riscos prejudiciais, melhor qualidade de vida e uma independência cada vez maior (FELIX 2016).

Para Silva (2019) o idoso possa ter um tempo de vida maior, tem-se usado a psicologia para ajudar na estimulação de emoções positivas como a esperança, otimismo, autoestima, autoeficácia e espiritualidade, procurando evitar pensamentos disruptivos, solidão, sempre canalizando energias de emoções negativas para fins construtivos, fazendo-os desenvolver a capacidade de lidar com as adversidades, mantendo sempre à resiliência.

A longevidade está muito ligada a história social, representando um papel determinante nas patologias do idoso, no estilo de vida e até mesmo na hereditariedade, assim como no conceito de velhice como um período da vida inerente ao desenvolvimento humano e não como um tempo de desagregação da vida comunitária, fazendo parte desse processo as chamadas doenças crônicas cardiovasculares, osteoarticulares, diabetes mellitus, doenças pulmonares e psicorgânicas (demência) (SILVA, 2019).

Podemos citar também metodologia da trans diferenciação e desdiferenciação (métodos terapêuticos gênicos), onde uma célula tronco adulta poderá ser convertida diretamente em outra célula também madura); a nova engenharia de tecidos, as células-tronco placentárias ou as neurais e outras importantes inovações, a tecnologia revoluciona a neurociência, a genética e a medicina, construindo a longevidade (BARBOSA, 2017).

2.4 O IDOSO QUE FAZ ATIVIDADE FÍSICA PARA A SAÚDE, PARA MELHORAR A QUALIDADE DE VIDA E PARA SUAS FUNÇÕES DO DIA A DIA

A atividade física ajuda o indivíduo em todas suas fases de vida, auxiliando na manutenção da saúde e na condição de caráter físico, social, fisiológico e psicológico. Os exercícios de força representam um meio para manter ou aumentar a massa muscular dos idosos, assim como os exercícios de equilíbrio que ajudam na prevenção de quedas e de fraturas ósseas (INACIO, 2011).

Inácio (2011), continua falando sobre a prática de atividade física em idosos, onde estas melhoram as habilidades de socialização, aumenta a energia, a disposição e a autonomia, assim como a capacidade de movimentação e a independência nas atividades de rotina.

Em geral, e devido as várias comorbidades, o idoso pode ser tornar um ser dependente em suas diversas funções cotidianas. Está comprovada que a prática de exercícios, não faz bem somente para o físico, mas também para a parte psicológica como a memória, atenção concentração, raciocínio, foco e até mesmo pode diminuir o risco de demência (SILVA, 2019).

Charro; Figueira e João (2020) afirmam que o treinamento sistemático e específico das capacidades física-motoras e funcionais contribui para a manutenção de níveis ótimos de aptidão física. Idosos submetidos a esse tipo de estímulo por no mínimo dois anos apresentam um perfil de condição física e funcional semelhante à de um adulto de meia idade. Portanto, a prática da atividade física colabora para uma velhice saudável, diminuindo ou retardando as perdas inerentes ao processo do envelhecimento e contribui para a manutenção da independência um dos mais importantes fatores da qualidade de vida do idoso.

2.5 DEFINIÇÃO DE TREINAMENTO RESISTIDO

O termo treinamento resistido abrange uma ampla gama de modalidades de treinamento, exercícios com pesos, uso de tiras elásticas, pliométricos e corrida em ladeiras, produz vários benefícios à saúde e aptidão física, tais como aumento de força, aumento da massa magra, redução da gordura corporal, melhorias no desempenho físico nas atividades de vida diária, e, ainda, melhora na pressão arterial, no diabetes e em várias outras doenças que acometem os indivíduos idosos e não idosos (SCHOENFELD, 2023).

Esse treinamento deve ser aplicado de forma coerente e contínuo para obter todos esses benefícios, e que os mesmos continuem por um longo tempo. Neste contexto, torna-se importante o desenvolvimento de medidas intervencionistas para garantir a qualidade de vida durante o processo de envelhecimento, uma vez que o elevado processo inflamatório e perda de reserva muscular fazem parte de processos patológicos crônicos, e é uma ferramenta

substancial que melhora o equilíbrio do idoso, evitando quedas e desenvolvendo sua autonomia (SCHOENFELD, 2023).

2.6 QUAL A RELAÇÃO DO IDOSO QUE FAZ ATIVIDADE MUSCULAR RESISTIDA, COM A REDUÇÃO DA SARCOPENIA

Como o termo sarcopenia pode ser utilizado para descrever mudanças relacionadas à idade que ocorrem no sistema musculoesquelético, englobando os efeitos de alterações no sistema nervoso central e periférico, do estado hormonal, da ingestão calórica e proteica e do aumento na produção de algumas das citocinas inflamatórias (OLIVEIRA, 2016).

Sabemos que o osso é composto por três tipos celulares com funções distintas: os osteoblastos (células que sintetizam matriz óssea), os osteócitos (células que matam a viabilidade do tecido ósseo) e os osteoclastos (células que reabsorvem o tecido ósseo). Outro tipo de célula encontrada no osso é o osteócito. O estudo de comprovou que os osteócitos são capazes de remover e substituir a matriz óssea de acordo com as necessidades sistêmicas do organismo. Além disso, os osteócitos são o tipo celular mais abundante nos ossos dos mamíferos, representando 95% de todas as células ósseas (SILVA 2006).

3. CONCLUSÃO

Conclui-se com o estudo, que o treinamento resistido possui efeitos benéficos sobre o retardamento da sarcopenia em idosos, melhorando a força, o volume muscular, a mobilidade, o equilíbrio, os aspectos fisiológicos e psicológicos, favorecendo a independência, melhor convívio social e redução do risco de quedas e lesões.

Sugere-se que novos estudos sejam feitos com idosos e sejam aplicados testes questionados que avaliem a qualidade de vida.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, K. C. do N. **Transdiferenciação e desdiferenciação celular**. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Biomedicina. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde. Brasília – DF, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/11715/1/21484009.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

CHARRO, M. A.; FIGUEIRA JR, A. e JOÃO, G. A. **Tratado de musculação**. São Paulo: Phorte Editora, 2020.

CORREA, P. P. R. **Benefícios da musculação e treinamento de força em idosos**. Artigo de conclusão de curso de especialização em musculação e treinamento em academias. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Educacional. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – BH, 2016.

CRUZ-JENTOLF, A. J. et al. Sarcopenia: consenso Europeu revisto sobre definição e diagnóstico. **Consensus Development Conference – Research Support**, Non p U.S., Gov'T, v. 1, n. 48, p. 16-31, 2019. Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30312372>. Acesso em: 15 jul. 2023.

DA SILVA, L. G. – **A fisiopatologia da sarcopenia e a sua associação com o envelhecimento** – Faculdade de Medicina – Universidade de Coimbra, artigo de revisão, p. 10, 2019.
<<https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/90082/1/Tese%20Final%20Laura%20Silva.pdf>
<https://www.scielo.br/j/rbr/a/j45dnGRLSgbR7M8dbdsnbvq/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

DIAS, I. **Treinamento de força para grupos especiais: guia de prescrição baseado em evidências**. Rio de Janeiro: Ingrid Dias editora, 2020.

FELIX, J. S. **Economia da Longevidade: o envelhecimento da população brasileira e as políticas públicas para os idosos**. Mestrado em Economia Política. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, 2009. Disponível em:
<https://www.pucsp.br/desenvolvimento_humano/Downloads/JorgeFelix.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2023.

INACIO, B. S. **Treinamento de força para idosos**. Trabalho de conclusão de curso de Educação Física. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2011.
Disponível em:
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/190388/Bruno%20S.%20In%C3%A1cio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2022. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 27 jul. 2023.

LIMA, L. de S. et al. **O envelhecimento e a promoção da qualidade de vida: um relato de experiência**. VI Congresso Internacional de Envelhecimento Humano, artigo de graduação em enfermagem. Centro Universitário Unifacisa, Paraíba – PA, 2016. Disponível em:
<<https://forbes.com.br/colunas/2021/10/eduardo-rauen-o-que-e-a-sindrome-da-fragilidade-do-idoso/>>. Acesso em: 27 jun. 2023.

MÜLLER, D. V. K. e SCHNEIDER, R. H. **Relação entre equilíbrio corporal e força muscular isocinética de membros inferiores entre idosos sarcopênicos e não sarcopênicos da fronteira Oeste do Rio Grande do Sul**. Biblioteca Lascasas, v. 11, n. 4, 2015. Disponível em: <<http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0871.phd>>. acesso em: 25 jun. 2023.

NOVAES, G. DA S.; MANSUR, H.; NUNES, R. A. M. **Grupos especiais volume1: avaliação, prescrição e emergências clínicas em atividades físicas**. São Paulo: Ícone Editora, 2011.

OLIVEIRA, S. A. - **Exercícios resistidos em idosos com sarcopenia**. Trabalho de pós-graduação de fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Departamento de Fisioterapia, Belo Horizonte – BH, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBDAQBJYQ/1/tcc_sara_2016_leani_final.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

PORTUGAL. Ministério da Saúde, Direcção-Geral da Saúde. Plano Nacional de Saúde 2004-2010: mais saúde para todos. Lisboa: **Direcção-Geral da Saúde**, v. 2, 2004; Prioridades, v. II. p. 88; Orientações estratégicas, p. 216, 2004.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SHOENFELD, B. **Hipertrofia muscular: ciência e prática**. 2. ed. Santana do Parnaíba-SP: Editora Manole, 2023.

SILVA, L. G. da. **A fisiopatologia da sarcopenia e a sua associação com o envelhecimento**. Mestrado Integrado em Medicina. Faculdade de Medicina – Universidade de Coimbra – Portugal, 2019.

SILVA, T. A.A; FRISOLI et al. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas – **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 6, p. 391–397, 2006.

SILVA Jr., E. G. da e EULÁLIO, M. do C. Resiliência para uma velhice bem-sucedida: mecanismos sociais e recursos pessoais de protecção. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 42, e234261, p. 1-16, 2022.