

## **EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO NA HIPERTROFIA MUSCULAR**

LANG, Janaina Piletti<sup>1</sup>

SANTOS, Suelen Caroline<sup>1</sup>

JERONIMO, Leslie Cazetta<sup>2</sup>

### **RESUMO**

A hipertrofia muscular é o processo através do qual se dá o aumento da massa muscular, o exercício resistido é considerado um estímulo eficaz para que esta ocorra. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a hipertrofia muscular induzida pelo treinamento resistido. Publicados entre os anos de 1970 a 2015. O levantamento bibliográfico foi realizado utilizando as bases de dados: Google Acadêmico, Scielo e Pubmed, que enfocavam em treinamento resistido e hipertrofia muscular, no qual foram selecionados 07 artigos. A partir dos estudos apresentados podemos concluir que o treinamento resistido promove o aumento da força e da hipertrofia muscular. A maioria dos estudos demonstrou haver interferência tanto na variação da carga, quanto no programa de treinamento ao qual o aluno está sendo submetido para que esses processos ocorram.

**PALAVRAS-CHAVE:** Músculo Esquelético, Treinamento Resistido, Força Muscular.

---

<sup>1</sup> Pós-graduando do curso de Especialização *Lato Sensu* em *Personal Training*, do Programa de Pós-Graduação do Centro Univeristário Assis Gurgacz (FAG).

<sup>2</sup> Professor orientador do Programa de Pós-Graduação Centro Univeristário Assis Gurgacz (FAG).

## 1. INTRODUÇÃO

Na busca constante pela melhora da qualidade de vida o treinamento resistido foi conquistando espaço e atraído cada vez mais adeptos, pois seus benefícios foram comprovados de diversas formas, dentre eles a manutenção da saúde física e mental, reabilitação e melhora da estética (BUCCI ET AL., 2005). O treinamento resistido atende as particularidades e desejos dos seus praticantes, pois pode ser manipulado de acordo com as necessidades existentes, onde proporciona uma melhora geral e significativa do aparelho locomotor, cardiovascular, além de promover um alto grau de segurança para seus adeptos (MATVEEV, 1977). O treinamento resistido é um tipo de treino de força onde ocorrem movimentos musculares contra uma resistência, a exemplo disso seria o treinamento com pesos (BADILLO E AYESTARÁN, 2001).

Muitas variáveis são importantes e decisivas na montagem de um programa de treinamento resistido, dentre elas, o número de repetições, intervalo entre séries e exercícios, velocidade de execução, ordem dos exercícios, amplitude de movimento, intensidade, frequência semanal, dentre outros. O treinamento resistido traz o aumento da força muscular e hipertrofia e pode ser associado a diferentes faixas etárias (FLECK, 1999).

Muitos autores buscam identificar os mecanismos responsáveis pelo aumento da massa muscular por meio do aumento da secção transversal do músculo, entretanto, alguns fatos ainda não são completamente entendidos e atribuem a hipertrofia como consequência do dano muscular após a realização do protocolo de treinamento de força (ARMSTRONG, 1984; MACLNTYRE ET AL., 1995; CLARKSON E HUBAL, 2002; RAASTAD ET AL., 2003).

A hipertrofia muscular é o aumento do tamanho da fibra muscular em resposta ao treinamento com cargas elevadas e pode ser temporária ou crônica. Isso acontece porque o corpo tem que se recuperar do estresse sofrido, aumentando o tamanho para suportar mais peso (CEOLA, 2008) . O aumento no tamanho das fibras musculares ocorrem através do acúmulo de actina e miosina, além de substâncias não contráteis, principalmente água e glicogênio no sarcoplasma muscular (SANTARÉM, 1995).

Considerando a grande importância da compreensão deste processo, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a hipertrofia muscular induzida pelo treinamento resistido.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Músculo Estriado Esquelético**

A musculatura esquelética representa aproximadamente 50% do peso corporal total sendo conhecida como o maior tecido corporal humano (NADER, 2005; SANTOS, 2004). O tecido muscular estriado esquelético é um tecido contrátil que possui características peculiares de adaptação morfológica, metabólica e funcional frente aos mais variados estímulos (PETTE E STARON, 2000).

O músculo esquelético é formado por tecido conjuntivo e por três tipos de fibras musculares: tipo I (lentas), IIa (intermediárias) e IIb (rápidas). Quando analisadas individualmente, as fibras musculares demonstram diferenças na velocidade de contração, oxidação, capilarização, resistência à fadiga, número e tamanho de mitocôndrias (BROOKE E KAISER, 1970; CROWTHER ET AL., 2002; OLARTE ET AL., 2017).

As múltiplas funções musculares são controladas por vias de sinalização que permitem que a fibra muscular responda as alterações na demanda metabólica e funcional do organismo. Portanto, o músculo esquelético é reconhecido por sua alta capacidade adaptativa frente a estímulos fisiológicos e ambientais, e com variações no tipo de fibra, tamanho e metabolismo, sendo assim um tecido altamente responsivo a mudanças em demandas funcionais (STEWART E RITTWEGGER, 2006).

Indispensável para a homeostasia bioenergética de repouso e do exercício, o músculo esquelético é o principal tecido de transformação e armazenamento de energia, sendo responsável, principalmente, pela geração de força para fins de locomoção e respiração (SANTOS, 2004).

### **2.2 Exercício Resistido**

Ao longo dos anos vários estudos vêm buscando comprovar os benefícios que o exercício físico traz para a saúde física e mental do ser humano, dentre eles podemos citar uma melhora significativa do metabolismo (aumento do catabolismo lipídico e a queima de calorias do corpo), melhorando a queima da gordura corporal, além de proporcionar o aumento da flexibilidade, massa muscular, aumento da densidade óssea, fortalecimento do tecido conjuntivo, melhora postural, aumento do volume sistólico, melhora da auto-estima e da imagem corporal, da socialização e também melhora do funcionamento orgânico e geral (SANTARÉM, 1999). Dentre outros benefícios, podemos citar a diminuição do estresse, da ansiedade, da depressão, da tensão muscular, da insônia, do consumo de medicamentos,

diminuição da pressão arterial, além de outras inúmeras vantagens que poderão ser conquistadas a partir da prática do exercício físico (SANTARÉM, 1996; SAMULSKI E LUSTOSA, 1996; MATSUDO, 1999).

Sendo assim, o treinamento de força, seja provavelmente a modalidade de exercício físico mais segura que existe. É possível controlar os ângulos e amplitude do trabalho nas articulações, as sobrecargas (pesos) utilizadas, velocidade de movimento, tipo de ação muscular, número de séries e repetições, intervalos de recuperação. A ampla variedade de exercícios possibilita o trabalho específico de um músculo ou movimentos mais complexos envolvendo mais articulações. É possível realizar exercícios com total apoio e sustentação do tronco, guiados pelas máquinas ou movimentos livres, com maior exigência de equilíbrio e coordenação (FOPPA, 2017).

Este tipo de treinamento propicia ganhos musculares em relação a hipertrofia muscular, aumento de força, da densidade óssea e da flexibilidade, além de ter um papel importante em relação a taxa metabólica basal e mantendo a boa forma do indivíduo, homens e mulheres tem ganhos com o treinamento resistido, proporcionando aos praticantes aumento da força muscular (BARBOSA ET AL., 2000).

### **2.3 Hipertrofia Muscular**

A hipertrofia muscular é compreendida de duas formas: aguda e crônica. A hipertrofia aguda sarcoplásmica, é quando ocorre um ganho no volume muscular durante a sessão de treinamento, pois há um aumento tanto no volume de líquido, quanto de glicôgeno muscular no sarcoplasma. Já a crônica, se apresenta quando já se desenvolve por um período de tempo as sessões de treinamento, as quais estão diretamente ligadas as modificações da área de secção transversal muscular (FLECK E KRAEMER, 1999).

O aumento do tamanho da fibra muscular (hipertrofia), ocorre quando a taxa de síntese proteica nas fibras musculares é maior do que a taxa de quebra de proteínas. Em geral, a hipertrofia muscular induzida pelo treinamento de força é um processo lento, pois a síntese proteica deve exceder a quebra durante várias semanas para que haja crescimento muscular significativo. Entretanto, uma única série de exercício de força é capaz de elevar a taxa de síntese proteica muscular por até 24 horas. Exemplificando, uma sessão de treinamento de força pode aumentar a taxa de síntese proteica muscular em 50% decorridas 4 horas da prática de exercício e em 100% passadas 24 horas da série de exercício. Evidentemente, esse aumento induzido pelo exercício da síntese proteica muscular não é permanente e a síntese de proteínas

no músculo volta aos níveis de repouso em 36 horas após o EXERCÍCIO (SCOTT E EDWARD, 2014 P. 305).

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este é um estudo de revisão sistemática descritiva, desenvolvida com produção científica indexada nas seguintes bases eletrônicas de dados: Google Acadêmico, Scielo e Pubmed, que enfocam em treinamento resistido e hipertrofia muscular. A revisão sistemática responde a uma pergunta específica e utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, para coletar e analisar os dados desses estudos a serem incluídos na revisão (CASTRO, 2001).

Também buscamos livros que apresentavam contextos e definições de treinamento resistido e hipertrofia muscular para suporte no entendimento do conceito e sua aplicabilidade em diversas áreas do treinamento. Após o levantamento, procedeu-se a análise dos dados, que foram selecionados a partir da compatibilidade com o tema. Foi utilizado como critério de inclusão apenas artigos que contemplassem a temática escolhida, que se encontravam na íntegra, tanto no idioma português quanto inglês, publicados a partir de 1970 até 2015. Para o tratamento dos dados, utilizamos a classificação por itens relacionados a temática da pesquisa em questão, possibilitando uma visão panorâmica sobre pesquisas desenvolvidas na área. Após a seleção do conteúdo, realizamos uma leitura completa dos materiais escolhidos e fundamentamos o assunto abordado.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A tabela 1 mostra a seleção dos estudos incluídos na revisão. A busca inicial de bases de dados eletrônicas identificou 42 títulos, dos quais 19 foram adequados para revisão. Após uma revisão de títulos e resumos, 07 artigos completos foram revisados. Quanto aos critérios de exclusão foram aplicados, apenas 12 estudos, os quais não corresponderam os critérios a serem incluídos na revisão.

Tabela 1. Estudos envolvendo a correlação do treinamento resistido com a hipertrofia muscular.

ANO	AUTOR	TIPO DE ESTUDO	PROTOCOLO DE TREINAMENTO	RESULTADOS
2003	Ramalho et al.	Experimental	Os grupos musculares avaliados, foram trabalhados em dias consecutivos 02 vezes por semana, com um total de 06 a 09 séries por sessão, durante 08 semanas. O grupo 01 utilizou cargas semanais entre 50% a 80% da repetição máxima, já o grupo 02, durante o mesmo período não executou variação de carga.	Houve uma melhora dos resultados na massa corporal magra e uma redução significativa no percentual de gordura corporal do grupo 01.
2007	Azevedo et al.	Experimental	Compararam os níveis de força máxima, <u>endurance</u> muscular e de composição corporal pré e pós 04 semanas de treinamento resistido. A força máxima foi avaliada através do teste de 1-RM e o de <u>endurance</u> muscular através de repetições máximas à 50% de 1-RM.	Houve, durante, as quatro semanas de treinamento de alta intensidade e baixo volume, um aumento da força máxima e <u>endurance</u> muscular, porém não houve diferenças significativas da composição corporal após a intervenção do treinamento resistido.
2008	Fernandes et al.	Revisão Bibliográfica	-	Demonstrou-se favorável no trofismo do músculo esquelético, induzido pelo treinamento resistido.
2008	Roig et al.	Revisão Bibliográfica	-	Identificou-se ganho hipertrofico tanto na fase concêntrica quanto excêntrica do exercício, porém a maior evidência de ganho muscular encontra-se na fase excêntrica.
2011	Ide et al.	Revisão Bibliográfica	-	Todas as alterações geradas em nosso organismo em resposta ao treinamento de força resultam em hipertrofia muscular esquelética.
2014	Carletto et al.	Revisão Bibliográfica	-	Melhora do desempenho e da capacidade funcional dos idosos referentes a força e a resistência muscular global.
2015	Santos et al.	Experimental	O estudo comparou o exercício resistido e a eletroestimulação no fortalecimento e hipertrofia do músculo quadriceps. O protocolo proposto foi de 05 semanas, compondo um total de 10 sessões de 50 minutos cada, 02 vezes por semana. Os pacientes foram reavaliados na 11ª sessão de treinamento.	De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que o exercício resistido promove aumento no volume da massa magra e da força muscular. Não foi possível observar o efeito da hipertrofia do quadriceps através da eletroestimulação.

Dentre os estudos analisados, Ramalho et al. (2003), verificou a influência dos modelos de mesociclo no treinamento com pesos e sua influência no aumento da massa magra corporal. O estudo foi dividido em dois grupos, onde um grupo realizou o treinamento com variação de carga e o segundo grupo sem variação de carga, ambos no período de oito semanas. Conclui-se que o grupo o qual foi submetido a variação de sobrecarga, obteve um aumento estaticamente significativo da massa corporal magra, levando a crer que este modelo seja uma forma eficaz e segura para o aumento da hipertrofia muscular.

Existem vários protocolos de treinamento resistido, cada qual direcionado para atingir os diferentes objetivos individuais. A diferença entre esses protocolos de treinamento é a forma como as variáveis estão dispostas, e seus objetivos, que geralmente enfatizam a hipertrofia, força, potência ou endurance muscular (WILLARDSON E BURKETT, 2005).

Carletto et al. (2014), verificou através de um levantamento bibliográfico os benefícios que o treinamento resistido propiciou para um grupo de idosos, com idades entre 60 e 85 anos, de ambos os sexos. Por fim, os estudos concluem que os exercícios resistidos melhoram a força, a resistência muscular global, capacidade funcional, dentre outros.

Corroborando com os estudos, Kapandji (2009), aponta que o fortalecimento muscular é viabilizador das alterações nas vias de condução do sistema nervoso central, onde o mesmo promove um recrutamento de unidades motoras que estimulam os motoneurônios, aperfeiçoando a sincronia da unidade motora durante o movimento, diminuindo assim os impulsos inibitórios, aumentando a força do músculo, trofismo, resistência muscular à fadiga, além da inibição dos efeitos deletéricos decorrentes das doenças osteomusculares.

Fernandes (2008), relatou em sua revisão os determinantes moleculares envolvidos nos processos hipertróficos do músculo esquelético, além de elucidar as principais vias de sinalizações, promovendo uma visão integrada dos processos promotores da hipertrofia muscular induzidos pelo treinamento resistido. A literatura aponta 5 vias, estas podem ser consideradas como as mais representativas no processo de trofismo do músculo esquelético, induzido pelo treinamento resistido, são elas Akt, calcineurina, MAPKs, células satélites e miostatina.

As diferentes funções musculares são controladas por vias de sinalização que permitem que a fibra muscular responda as alterações na demanda metabólica e funcional do organismo. Portanto, a musculatura esquelética é reconhecida por sua alta capacidade adaptativa frente a estímulos fisiológicos e ambientais, com variações no tipo de fibra, tamanho e metabolismo, sendo assim um tecido altamente responsivo a mudanças em demandas funcionais (STEWART e RITTWEGGER, 2006).

Santos et al. (2015), comparou a eficácia do exercício resistido e da eletroestimulação no ganho de força e aumento do trofismo do músculo quadríceps. Concluiu-se que o exercício resistido promove o aumento do volume de massa magra e força muscular, porém no estudo não foi possível observar o efeito hipertrófico do quadríceps através da eletroestimulação, a mesma auxilia na redução do quadro doloroso da articulação lesionada. Sendo assim, todos os exercícios de fortalecimento promovem: hipertrofia devido ao aumento no tamanho das fibras musculares, que acontece por aumento na síntese protéica e diminuição da degradação de proteínas, fenômeno que leva de seis a oito semanas para ocorrer; maior eficiência de recrutamento de fibras musculares pelos mecanismos de neurofacilitação (ou aprendizado motor); aumento da capacidade oxidativa e volume das mitocôndrias; aumento da densidade óssea, do conteúdo mineral ósseo e de hidroxiprolina; alterações nas células do corno anterior da medula espinhal e aumento da resistência de tendões e ligamentos (MACHADO, 2005).

Ide et al. (2011), traz uma revisão bibliográfica sobre os mecanismos moleculares, tanto a nível gênico quanto protéico, envolvidos na resposta hipertrófica em decorrência do treinamento. O estudo concluiu que todas as alterações proporcionam adaptação do nosso organismo em resposta ao treino de força, a hipertrofia muscular. O mecanismo como um todo é viabilizado pelo aumento da inserção de núcleos na célula, favorecendo a transcrição gênica, assim como um aumento no volume citoplasmático (PAUL ET AL., 2002).

Roig et al. (2008), investigou se o exercício excêntrico é superior ao exercício concêntrico em estimular ganhos de força e massa muscular. Dentre os estudos analisados o exercício excêntrico, foi realizado em intensidades mais elevadas que o concêntrico, demonstrando-se mais eficaz na promoção do aumento da massa muscular e uma tendência maior para o aumento da área transversal, medida através de ressonância magnética e tomografia computadorizada. Análises de subgrupos, sugerem que o treinamento excêntrico para aumentar a força muscular e massa magra, parece estar relacionado com as cargas mais elevadas desenvolvidas durante as contrações excêntricas.

Em concordância com esta ideia, Moore et al. (2005), demonstrou que músculos submetidos à contração muscular excêntrica, exibem um aumento mais rápido na síntese protéica miofibrilar do que músculos submetidos à contração muscular concêntrica. Klossner et al. (2007), por sua vez, associou os maiores níveis de síntese protéica à maior quantidade de carga mecânica que os músculos podem tolerar durante o exercício excêntrico. A importância da sobrecarga mecânica como estímulo complementar à promoção de hipertrofia também foi mencionada por Norrbrand et al. (2008). Estes autores demonstraram que deve haver carga adicional durante a fase excêntrica do exercício para que o músculo se adapte, aumentando



sua área de secção transversal. A sobrecarga mecânica amplia os danos promovidos pelo exercício excêntrico ao tecido muscular, sendo um estímulo ao reparo e, conseqüentemente, a hipertrofia muscular (FARTHING e CHILIBECK, 2003). Portanto, ações excêntricas, isoladas ou não, por alongarem as fibras musculares em contração, toleram maiores níveis de sobrecarga mecânica que as demais contrações e danificam o tecido muscular, promovendo alterações na expressão gênica deste tecido que culminam na hipertrofia muscular.

Azevedo et al. (2007), buscou analisar e comparar os níveis de força máxima, endurance muscular e composição corporal pré e pós quatro semanas de treinamento resistido, onde as envolvidas no experimento deveriam estar praticando a modalidade a três meses. De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que quatro semanas de treinamento resistido de alta intensidade e baixo volume, foram suficientes para o aumento da força máxima e endurance muscular em mulheres moderadamente treinadas em exercício resistido. Porém este período parece ser insuficiente para alterações significativas na composição corporal, mesmo com o protocolo de alta intensidade.

Parte do ganho de força que ocorre com o treinamento, especialmente no início de um programa, se deve as adaptações neurais e não ao aumento do músculo. Com o corpo em estado de repouso, as fibras musculares se reconstituem com mais força e resistência. A hipertrofia propriamente dita pode ser observada nos músculos após cerca de oito semanas de treinamento (POWERS e HOWLEY, 2000).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos estudos apresentados podemos concluir que o treinamento resistido promove o aumento da força e da hipertrofia muscular. A maioria dos estudos demonstrou haver interferência tanto na variação da carga, quanto no programa de treinamento ao qual o aluno está sendo submetido para que esses processos ocorram. Sendo assim, conclui-se que para o trofismo muscular acontecer, é necessária a elaboração de um bom programa de treinamento o qual respeite o processo bio e fisiológico de cada indivíduo levando em consideração os objetivos e respeitando o tempo em que o mesmo irá levar para desenvolver o processo hipertrófico muscular.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P. H. S. M.; DEMAMPRA, T. H.; OLIVEIRA, G. P.; BALDISSERA, V.; BÜRGER-MENDONÇA, M.; MARQUES, A. T.; OLIVEIRA, J. C.; PEREZ, S. E. A. **Efeito De 4 Semanas De Treinamento Resistido De Alta Intensidade E Baixo Volume Na Força Máxima, Endurance Muscular E Composição Corporal De Mulheres Moderadamente Treinadas.** Brazilian Journal of Biomotricity. v. 1, n. 3, p. 76-85, 2007.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia Do Exercício: Teoria E Aplicação Ao Condicionamento E Ao Desempenho.** 3. ed, São Paulo. Manole, 2000.

ROIG M, O'BRIEN K, KIRK G, MURRAY R, MCKINNON P, SHADGAN AND W. D. REID, **The Effects Of Eccentric Versus Concentric Resistance Training On Muscle Strength And Mass In Healthy Adults: A Systematic Review With Meta-Analysis.** Br. J. Sports Med 2009;43;556-568; originally published online, 2008.

KLOSSNER, S. et al. **Muscle Transcriptome Adaptations With Mild Eccentric Ergometer Exercise.** European Journal Of Physiology. [S.l.], v.455, p.555-562, 2007.

MOORE, D. R. et al. **Myofibrillar And Collagen Protein Synthesis In Human Skeletal Muscle In Young Man After Maximal Shortening And Lengthening Contractions.** American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism, [S.l.], v.288, p.1153-1159, Jun. 2005.

NORRBRAND, L. et al. **Resistance Training Using Eccentric Overload Induces Early Adaptations In Skeletal Muscle Size.** European Journal of Applied Physiology, [S.l.], v.102, p.271-281, 2008.

FARTHING, J. P.; CHILIBECK, P. D. **The Effects Of Eccentric And Concentric Training At Different Velocities On Muscle Hypertrophy.** European Journal of Applied Physiology, [S.l.], v.89, p.578-586, 2003.

PAUL A.C, ROSENTHAL N. **Different Modes Of Hypertrophy In Skeletal Muscle Fibers.** J Cell Biol. 2002;156(4):751-60.

IDE B. N, LAZARIM F. L, MACEDO D. V. **Hipertrofia Muscular Esquelética Humana Induzida pelo Exercício Físico**. Revista de Ciências em Saúde, V. 1, N. 2, 2011.

SANTOS C. S, FREIRE E. F., FREIRE R. F., JÚNIOR E.S. **Análise Comparativa da Hipertrofia e Fortalecimento do Músculo Quadríceps a Partir do Exercício Resistidos X Eletroestimulação**. Revista Ciências Biológicas e da Saúde, V. 2, N. 3, p. 21 – 32, 2015.

STEWART, C.E. & RITTWEGGER, J. **Adaptative Processes In Skeletal Muscle: Molecular Regulators And Genetic Influences**. Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions, v. 6, 73-86, 2006.

FERNANDES T, Et. Al. **Determinantes Moleculares Da Hipertrofia Do Músculo Esquelético Mediados Pelo Treinamento Físico: Estudo De Vias De Sinalização**. Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte. V.7, n.1, 2008.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular - Esquemas Comentados de Mecânica Humana**. 6.ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2009.

CARLETTO S, et al. **Efeito do Exercício Resistido em Idosos: Revisão de lieteratura**. Saúde, Batatais, v. 2,n. 1, p. 91- 104, Jun. 2014.

WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. **A Comparison Of 3 Different Rest Intervals On The Exercise Volume Completed During A Workout**. J Strength Cond Res, v. 19, n. 1, p. 23-26, 2005.

CROWTHER, G.J., JUBRIAS, S.A., GRONKA, R.K., and CONLEY, K.A.A, **Functional Biopsy Of Muscle Properties In Sprinters And Distance Runners**. Med. Sci. Sports Exerc.Med. Sci. Sports Exerc.Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34(11): 1719–1724.

BARBOSA, A. R; et. al. **Efeitos De Um Programa De Treinamento Contra Resistência Sobre A Força Muscular De Mulheres Idosas**. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, v.5, n.3, p.12-20, 2000.

- BUCCI, M.; VINAGRE, E.C.; CAMPOS, G.E.R.; CURI, R.; PITHON-CURI, T.C. **Effects Of Concurrent Training Hypertrophy And Endurance On Skeletal Muscle**. R. bras. Ci e Mov. 2005; 13(1): 17-28.
- FLECK, S.; KRAEMER, W. **Fundamentos Do Treinamento De Força Muscular**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1999.
- MATVEEV LP. **Fundamentos Do Treino Desportivo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1977.
- SANTARÉM, José Maria. **Treinamento De Força E Potência**. In: GHORAYEB, Nabil & BARROS, Turibio, **O Exercício: Preparação Fisiológica, Avaliação Médica, Aspectos Especiais E Preventivos**. São Paulo: Ed. Atheneu. p.35-50, 1999.
- SANTARÉM, J.M. **Musculação: Princípios Atualizados: Fisiologia, Treinamento E Nutrição**. São Paulo: Fitness Brasil, 1995.
- SCOTT K. P. e EDWARD T.H., **Fisiologia Do Exercício: Teoria E Aplicação Ao Condicionamento E Ao Desempenho**, Manole, 2014, 8ª edição.
- PETTE, D.; STARON, R. S. **Myosin Isoforms, Muscle Fiber Type, And Transitions**. **Microscopy Research And Technique**, v.5, p.500-509, 2000.
- CASTRO AA. **Revisão Sistêmica Com E Sem Metanálise**. Disponível em Url: <http://www.evidencias.com>. Consultado em 20/08/2018.
- BROOKE, M. H.; KAISER, K. K. **Three Myosin Adenosine Thiphosphatase Systems: The Nature Of Their Ph Lability And Sulphydryl Dependence**. J. Histochem Cytochem. Vol. 18. p.670-672. 1970.
- SAMULSKI, D; LUSTOSA, L.A. **A Importância Da Atividade Física Para A Saúde E A Qualidade De Vida**. ARTUS – Revista de educação física e desportos, v. 17, n, 1, p.60-70,1996.
- SANTARÉM, J.M. **Atividade Física E Saúde**, v.3, n.1, p.37-39, 1996.
- MATSUDO, V.K.R, **Vida Ativa Para O Novo Milênio**. Revista de Oxidologia. P.18-24,set/out, 1999.

RAMALHO, V.P; JÚNIOR J.M. **Influência Da Periodização Do Treinamento Com Pesos Na Massa Corporal Magra Em Jovens Adultos Do Sexo Masculino: Um Estudo De Caso.** Acesso em: 10 set. 2018.

MACHADO A. **Análise Da Força Muscular Em Mulheres Praticantes De Musculação Na Fase Menstrual E Pós-Menstrual.** Disponível em: <http://www.ucb.br>. Acesso em: 10 set. 2018.

BADILLO J. J. G.; AYESTARÁN, E. G.; **Fundamentos do Treinamento de Força: Aplicação ao Alto Rendimento Esportivo.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

ARMSTRONG, R.B. **Mechanisms Of Exercise-Induced Delayed Onset Muscular Soreness: A Brief Review.** Med. Sci. Sports Exerc., v.16, p.529-538, 1984.

CLARKSON, P.M; HUBAL, M.J. **Exercise-Induce Muscle Damage in Humans.** Am. J. Phys. Rehabil., v.81 (suppl), p.S52-S69, 2002.

MacINTYRE, D.L., REID, W.D. and McKENZIE, DC. **Delayed Muscle Soreness. The Inflammatory Response To Muscle Injury And Its Clinical Implications.** Sports Med., v.20, p24-40, 1995.

RAASTAD, T.; RISOY, B. A.; BENESTAD, H.B.; et al. **Temporal Relation Between Leukocyte Accumulation In Muscles And Halted Recovery 10-20 H After Strength Exercise.** J Appl Physiol., V.95, p.2503-2509, 2003.

CEOLA, M.H **Grau De Hipertrofia Muscular Em Resposta A Três Métodos De Treinamento De Força Muscular.** <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Ano 13 - Nº 121, 2008.

NADER, G.A. **Molecular Determinants Of Skeletal Muscle Mass: Getting The "AKT" Together.** Int J Biochem Cell Biol., v. 37(10), 1985-96, 2005.

SANTOS, P.J.M. **Fisiologia do Músculo Esquelético.** Faculdade de Educação Física da Universidade do Porto. v. 1, 1-32, 2004.

STEWART, C.E. & RITTWEGER, J. **Adaptative Processes In Skeletal Muscle: Molecular Regulators And Genetic Influences.** Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions, v. 6, 73-86, 2006.