
EDUCAÇÃO FÍSICA

GABRIEL DE MATTOS

**BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO
PARA ADOLESCENTES E IDOSOS.**



**Rio Claro - SP
2022**

GABRIEL DE MATTOS

**BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO
PARA ADOLESCENTES E IDOSOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Profa. Dra. Camila Coelho Greco

Rio Claro - SP
2022

M444b Mattos, Gabriel
 Benefícios do treinamento resistido para adolescentes e
 idosos / Gabriel Mattos. -- Rio Claro, 2022
 38 p. : tabs.

 Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Educação
 Física) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de
 Biotecnologia, Rio Claro
 Orientadora: Camila Coelho Greco

 1. Treinamento resistido. 2. Adolescentes. 3. Idosos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biotecnologia, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

GABRIEL DE MATTOS

**BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO PARA
ADOLESCENTES E IDOSOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Camila Coelho Greco
Prof. Dr. Alexandre Gabarra de Oliveira
Prof. Dr. Adalgiso Coscrato Cardoso

Aprovado em: 21 de novembro de 2022



Assinatura do discente



Assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos vão para meus familiares, em especial minha mãe, Maria das Dores Moreira de Mattos e meu irmão Paulo Henrique de Mattos que me deram todo o apoio e base para ter a minha formação em uma Universidade pública de qualidade.

Gostaria de agradecer à professora Camila Coelho Greco que me auxiliou no desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso e também ao doutorando, Renan Barreto do laboratório do LAPH – UNESP/RC que também me auxiliou e contribuiu muito com o trabalho.

Por fim agradecer a todos os meus amigos de curso, Leonardo Callegari, Leonardo Bortoletto, Matheus Nakahashi, Tamires Buzo, Lucas Mendes e Maria Elisa Colepicolo que se tornaram amigos pessoais e possuem um carinho enorme pelas experiências e aprendizados que passamos durante a graduação.

RESUMO

O treinamento resistido (TR) é amplamente conhecido por seus benefícios funcionais e fisiológicos que podem melhorar tanto a performance esportiva em adolescentes quanto a qualidade de vida de indivíduos idosos ou portadores de doenças crônicas. Embora existam muitos estudos indicando a vasta aplicabilidade do TR em diferentes populações, a informação sobre os benefícios desta modalidade em adolescentes e idosos permanece escassa. Portanto, o objetivo da presente pesquisa foi analisar os benefícios do TR em adolescentes e idosos. Foram realizadas buscas computadorizadas nas bases de dados Pubmed e Google Acadêmico utilizando os termos “treinamento de força para idosos, treinamento de força para adolescentes; Strength training AND Elderly population; Strength training AND Young population; Healthy adolescents AND strength training” combinados pelos operadores booleanos apropriados. Foram selecionados dez estudos para os adolescentes e dois estudos para os idosos. Foi possível observar que jovens adolescentes obtiveram benefícios com cargas moderadas e altas (60 – 80% de 1 repetição máxima (RM)). Ao contrário do que é popularmente conhecido, o TR prescrito dessa forma não induziu efeitos negativos no crescimento de jovens/adolescentes. Os estudos relatam que o TR induziu melhoras nas capacidades de força muscular, de massa magra e também nas capacidades secundárias como a agilidade, salto vertical e o desempenho específico do esporte para os adolescentes. A noção de que idosos são indivíduos frágeis e que não podem realizar exercícios físicos de maneira vigorosa também foi refutada. De acordo com os estudos selecionados, idosos devem realizar exercícios em intensidades moderadas a altas (60-80% de 1RM) para se beneficiarem de ganhos de força e massa muscular que possibilitam a manutenção da capacidade funcional e a autonomia desses indivíduos. A conclusão do estudo foi que o TR potencializa o desenvolvimento fisiológico, estrutural, cognitivo e evita lesões causadas por outras atividades em adolescentes e também potencializa e acentua a manutenção de massa magra, força muscular e equilíbrio, ampliando a longevidade dos idosos e fornecendo uma melhor qualidade de vida para esse grupo.

Palavras-chave: Treinamento resistido, benefícios, adolescentes, idosos.

ABSTRACT

Resistance training (RT) is widely known for its functional and physiological benefits that can improve both sports performance in adolescents and the quality of life of elderly individuals or those with chronic diseases. Although there are many studies indicating the wide applicability of RT in different populations, information on the benefits of this modality in adolescents and the elderly remains scarce. Therefore, the objective of the present research was to analyze the benefits of RT in adolescents and the elderly. Computerized searches were performed in Pubmed and Google Scholar databases using the terms “strength training for the elderly, strength training for adolescents; Strength training AND Elderly population; Strength training AND Young population; Healthy adolescents AND strength training” combined by the appropriate Boolean operators. Ten studies were selected for adolescents and two studies for the elderly. It was possible to observe that young adolescents obtained benefits with moderate and high loads (60 – 80% of 1 repetition maximum (RM)). Contrary to what is popularly known, RT prescribed in this way did not induce negative effects on the growth of young people/adolescents. Studies report that RT induced improvements in muscle strength and lean mass capacities, as well as in secondary capacities such as agility, vertical jump and sport-specific performance for adolescents. The notion that the elderly are frail individuals and that they cannot perform vigorous physical exercise was also refuted. According to the selected studies, the elderly should perform exercises at moderate to high intensities (60-80% of 1RM) to benefit from gains in strength and muscle mass that allow the maintenance of the functional capacity and autonomy of these individuals. The conclusion of the study was that RT enhances physiological, structural, cognitive development and prevents injuries caused by other activities in adolescents and also enhances and accentuates the maintenance of lean mass, muscle strength and balance, increasing the longevity of the elderly and providing a better quality of life for this group.

Keywords: Resistance training, benefits, adolescents, elderly.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – <i>Resultados dos estudos sobre o Treinamento Resistido em adolescentes</i>	18
Tabela 2 – <i>Resultados dos estudos sobre o treinamento resistido em idosos</i>	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVO GERAL	10
2.1 Objetivos específicos	10
3 MÉTODOS	11
3.2 Busca literária	11
3.3 Critérios de inclusão e exclusão	12
4 REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1 Adaptações neuromusculares	13
4.1.1 Adaptações neurais.....	13
4.1.2 Adaptações morfológicas	13
4.2 Adaptações cardiorrespiratórias	14
4.3 Adaptações metabólicas	14
4.4 Princípios do treinamento resistido	15
- Individualidade biológica	15
- Adaptação	15
- Sobrecarga.....	15
- Aderência	15
- Relação volume-intensidade	16
- Treinabilidade.....	16
- Especificidade	16
4.5 Informações sobre o estudo com os adolescentes	16
4.6 Melhorias promovidas pelo exercício físico	23
4.7 Risco de lesão por atividade física	23
4.8 Efeitos do treinamento resistido para adolescentes	24

4.9	Recomendações do treinamento de força para adolescentes	25
4.10	Prescrição do treinamento	25
4.11	Relação dose-resposta em adolescentes.....	26
-	Frequência de treinamento	26
-	Intensidade do treinamento.....	26
-	Volume de treinamento	27
-	Descanso entre as séries.....	27
4.12	Recomendações da prescrição.....	27
4.13	Efeitos do envelhecimento na saúde musculoesquelética.....	27
4.14	Benefícios do treinamento de força muscular em idosos	28
4.15	Efeitos do treinamento resistido para os idosos.....	28
4.16	Recomendações do treinamento resistido para os idosos	32
4.17	Relação dose-resposta em idosos.....	32
-	Frequência do treinamento	33
-	Intensidade do treinamento.....	33
-	Volume do treinamento	33
-	Tempo de descanso.....	33
4.18	Prescrição do treinamento resistido para os idosos	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
6	REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

A musculação é uma atividade física fundamental quando se trata da obtenção e manutenção da massa magra, independentemente de qualquer faixa etária. Possui benefícios para a saúde física e mental devido a diversos processos fisiológicos, contribui como medidas preventivas para diversas patologias, além do desenvolvimento físico aguçado de crianças e adolescentes, amplia também a melhoria e manutenção da integridade física dos adultos e idosos.

Para elucidar mais sobre o assunto, o treinamento resistido (TR) estudado detalhadamente demonstra grande evolução na utilização de técnicas de força muscular, potência e hipertrofia que vão além dos danos ao tecido muscular, ao contrário do que é popularmente conhecido e disseminado. A hipertrofia através da musculação não se aplica através de uma única fórmula, é um conjunto de fatores fisiológicos, biomecânicos e também de técnicas que promovem este fenômeno (COSTA *et al.*, 2015)

Com base nisso, não é necessário orientar o indivíduo a realizar uma rotina cujos danos no tecido muscular estejam sempre presentes. Além de não haver a necessidade, diferentes faixas etárias como os idosos não teriam tantos benefícios com essa atividade intensa e tecnicamente lesiva. O treinamento para os idosos deve ser considerado à manutenção da massa e força muscular, do equilíbrio e estabilidade, fatores que contribuem para a independência dos idosos ao realizarem atividades básicas cotidianas.

Os idosos possuem uma expectativa de vida cada vez mais alta e dessa forma a manutenção e a busca pela longevidade e qualidade de vida se faz mais presente na vida desses indivíduos. Diante disso, a educação física é relevante para aplicar treinamentos que possibilitem a melhora da qualidade de vida, visando o desfrute de afazeres pessoais, sociais e familiares (MORAES, 2012).

Assim como os idosos, o treinamento para adolescentes também não prioriza um intenso treinamento de hipertrofia, ainda que gere capacidades de desenvolvimento muscular. Nessa faixa etária, é interessante lidar com esse tipo de treinamento para o desenvolvimento do condicionamento físico, força muscular e também para reduzir a probabilidade de possíveis lesões no futuro através da prática de algum esporte ou atividade física rigorosa. O treinamento resistido para adolescentes melhora o processo neuromuscular, gera um aumento de força

significativo, desenvolve a consciência corporal e também o fortalece a musculatura postural, que, por sua vez, favorece o processo de desenvolvimento da coordenação (RODRIGUES *et al.*, 2014).

Estudos como LESINSKI *et al.* (2016), ZWOLSKI *et al.* (2017), DAVIES *et al.*, (2019), MAYER *et al.*, (2011) são de suma importância, pois dialogam sobre a pertinência do treinamento resistido para a saúde e qualidade de vida tanto para os adolescentes, que estão em desenvolvimento, quanto para os idosos, que buscam a manutenção da qualidade de vida e a disposição para uma significativa independência em suas atividades cotidianas.

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo foi analisar os benefícios do treinamento resistido em adolescentes e idosos saudáveis.

2.1 Objetivos específicos

Analisar os efeitos do treinamento resistido nos seguintes aspectos:

- a) Adaptações relacionadas aos sistemas neuromuscular, cardiorrespiratório e energéticos;
- b) Prevenção de lesões;
- c) Resposta da força muscular e hipertrofia.

3 MÉTODOS

3.1 Procedimentos

O presente estudo baseou-se nas características intrínsecas da revisão de literatura através de artigos publicados e na meta-análise dos mesmos, investigando os benefícios do treinamento resistido para adolescentes e para os idosos.

Com base nas pesquisas para os temas selecionados (benefícios do treinamento resistido para os adolescentes e para os idosos), os dados foram coletados através de bases de dados, como o Pubmed, SciElo e Google acadêmico.

Diante disso, foram incluídos artigos e também livros sobre as adaptações fisiológicas que são estimuladas pelo treinamento resistido e seus princípios básicos como embasamento para o desenvolvimento do projeto. Algumas palavras-chave como: (treinamento de força para idosos, treinamento de força para adolescentes; Strength training AND Elderly population; Strength training AND Young population; Healthy adolescents AND strength training) foram utilizadas nas bases de dados.

3.2 Busca literária

Foi realizada uma leitura interpretativa dos artigos selecionados visando compreender quais são as qualidades que temos sobre as informações de forma precisa e detalhada sobre as adaptações de um treinamento, os princípios do treinamento resistido e os dados de pesquisa sobre adolescentes e idosos.

Durante esse processo foram selecionados artigos de meta-análise e de revisão, entre eles os artigos que serviram de base para contextualizar as adaptações fisiológicas e os fatores cruciais do treinamento resistido; para o desenvolvimento do assunto sobre os adolescentes, que também abrangem a população das crianças, o que tornou as informações mais amplas sobre o treinamento em alguns aspectos (porém não houve nenhuma dificuldade ou barreira durante a coleta de dados), visando principalmente o desenvolvimento físico e a prevenção de lesões. Por fim em relação aos idosos, os dados sobre os benefícios do treinamento de força para a saúde, a qualidade de vida na terceira idade e a prevenção de lesões ao realizar atividades básicas.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Os artigos selecionados tiveram relação com treinamento resistido para idosos e para adolescentes. Nos idiomas em Inglês ou Português. Relacionados com treinamento de exercícios com carga (i.e., resistências externas). Com idade que se encaixou nas faixas etárias em questão. Como critérios de exclusão ficam os artigos de adolescentes ou idosos com patologias.

4 REVISÃO DE LITERATURA

O treinamento resistido pode induzir adaptações em diferentes sistemas fisiológicos que compõem o organismo humano, de forma a aprimorar capacidades físicas distintas e melhorar vários marcadores metabólicos e funcionais relacionados com a saúde, longevidade e qualidade de vida do praticante. Portanto, para discutir os efeitos positivos do treinamento resistido em adolescentes e idosos, foram apresentadas as principais adaptações neuromusculares, cardiorrespiratórias e metabólicas induzidas por este tipo de treinamento.

4.1 Adaptações neuromusculares

O aumento de força induzido pelo treinamento resistido pode ser explicado por dois tipos de adaptação do aparelho locomotor: (1) neural e (2) muscular. As adaptações neurais envolvem mudanças no recrutamento e taxa de disparo de unidades motoras, sincronização entre unidades motoras e diminuição de reflexos inibitórios. Do ponto de vista morfológico, o treinamento resistido pode promover a hipertrofia das fibras musculares (i.e, aumento da área de secção transversa), aumentando a capacidade de produção de força muscular (FERREIRA et al., 2008).

Na musculação, tanto os ganhos neurais quanto os de hipertrofia fazem parte dos benefícios do treinamento, o que a torna uma prática excelente para o ganho de força, aumento de massa muscular, conexões e ativações mais frequentes do sistema nervoso.

4.1.1 Adaptações neurais

As adaptações musculares ao treinamento resistido estão relacionadas com a capacidade de contração muscular, capacidade de hipertrofia e geração e ganho de força. Dessa forma, a contração muscular durante o exercício resistido ocorre devido a ação das placas motoras (fibras musculares inervadas por fibras mielínicas com terminação nervosa) que tem o papel de realizar a contração dos sarcômeros e a contração das fibras musculares ativadas (FERREIRA et al., 2008).

4.1.2 Adaptações morfológicas

A hipertrofia muscular é o produto da síntese e degradação das proteínas contráteis, em que a síntese possui intensidade positiva em relação à degradação

dessas estruturas. Caracteriza-se também pelo aumento significativo dos sarcômeros, pelo volume muscular e pelo aumento das reservas energéticas de trifosfato de adenosina (ATP), creatina-fosfato (CP) e glicogênio devido à necessidade energética elevada proporcionada pelo treinamento (FERREIRA et al., 2008).

4.2 Adaptações cardiorrespiratórias

Além das mudanças estruturais e adaptações neurais, é válido ressaltar que os exercícios resistidos podem beneficiar a saúde do sistema cardíaco devido a regulação do perfil lipídico e o controle de colesterol.

Os efeitos do exercício físico na aptidão cardiorrespiratória e biomarcadores de saúde cardiometabólica, evidenciam que, o exercício resistido pode desempenhar um papel importante como função cardioprotetora pela alteração da dislipidemia, níveis elevados de lipídios, inflamação, resistência à insulina e regulação do sangue e integridade dos vasos sanguíneos (homeostase) (LEE CD, et al, 1999; KODAMA S et al. 2009).

4.3 Adaptações metabólicas

O exercício resistido pode contribuir com a saúde dos praticantes devido às adaptações metabólicas como efeitos cardioprotetores, alterando a dislipidemia, inflamação, resistência à insulina e homeostase (VASAN RS, 2006).

Dessa forma, o treinamento com cargas pode acelerar o transporte reverso de colesterol devido a estudos sobre a Apolipoproteína A1 que desempenha um papel importante nos efeitos cardioprotetores do HDL-C. Outro mecanismo sobre a melhora do perfil lipídico através do exercício físico é a regulação da lipoproteína lipase (enzima catalisadora das moléculas de triglicérides e do VLDL). Esses fatos ocorrem pelos níveis triglicéridesos mais baixos e níveis mais altos de HDL-C que contribuem para essa ACR (LIN et al. 2015).

Os efeitos do treinamento resistido sobre os marcadores de intolerância à glicose, resistência à insulina, níveis de insulina em jejum, avaliação do modelo homeostático e hemoglobina glicosilada A1c foram significativamente reduzidos nos grupos de exercício quando comparado aos grupos de controle (LIN et al. 2015).

4.4 Princípios do treinamento resistido

É importante ressaltar os princípios básicos do treinamento resistido como fatores de desempenho e evolução que devem ser considerados em um protocolo de treinamento a ser aplicado para o indivíduo. Tubino e Moreira (2006), apontam sete princípios como referencial durante o desenvolvimento que são: Individualidade biológica, adaptação, sobrecarga, adesão, interdependência volume-intensidade, treinabilidade e especificidade.

- *Individualidade biológica*

A individualidade biológica deve ser considerada na montagem de um protocolo pois cada indivíduo possui uma resposta ao treinamento e dessa forma os princípios intensidade e volume devem ser combinados de acordo com as capacidades e necessidades de cada pessoa (TUBINO E MOREIRA, 2006).

- *Adaptação*

O princípio de adaptação também deve ser considerado pois durante um processo de treinamento, podem ocorrer mudanças funcionais e estruturais. Essas adaptações em um exercício podem gerar alterações dos órgãos e sistemas funcionais em decorrência da própria prática física. Esse processo pode ocorrer devido à necessidade do corpo de se ajustar as mudanças do organismo resultantes do estresse causado pelo exercício (TUBINO E MOREIRA, 2006).

- *Sobrecarga*

A sobrecarga é essencial para a evolução dentro do protocolo de treinamento desde que seja de forma gradual no início do treinamento até os estágios avançados. Para essa progressão é necessário respeitar as capacidades fisiológicas e biológicas do indivíduo (TUBINO E MOREIRA, 2006).

- *Aderência*

A aderência se caracteriza pela continuidade do treinamento sem interrupções, ou seja, um protocolo que não tenha quebra ou pausa durante o período em que é realizado. É necessário que haja constância para que o grau de treinabilidade seja

elevado e que os efeitos obtidos não sejam prejudicados (TUBINO E MOREIRA, 2006).

- Relação volume-intensidade

Essa dependência entre volume e intensidade ocorre porque é necessário que haja uma adequação entre essas variáveis durante o protocolo de treinamento para que não haja uma disparidade entre o volume de treinamento ou uma alta intensidade, assim sobrecarregando o indivíduo exposto a uma rotina exaustiva de treinamento. Dessa forma, é interessante que haja uma ênfase na relação de um volume correspondente com a intensidade de maneira que tenha uma qualidade no protocolo de treino que seja adequada ao objetivo (TUBINO E MOREIRA 2006).

- Treinabilidade

A treinabilidade refere-se ao grau de desenvolvimento de um indivíduo quando exposto ao treino devido à sua experiência com a prática. De forma geral, quanto mais treinado for o indivíduo, maior será a dificuldade de observar um desenvolvimento a curto prazo (TUBINO E MOREIRA, 2006).

- Especificidade

A especificidade consiste na utilização de estímulos capazes de gerar modificações morfofuncionais requeridas pela modalidade específica praticada pelo indivíduo. Tem ação e efeito em duas categorias de fundamento fisiológicos (i.e., os aspectos metabólicos e neuromusculares) fazendo com que o treinador procure buscar qual o tempo de duração de performance e sua intensidade (TUBINO E MOREIRA, 2006).

4.5 Informações sobre o estudo com os adolescentes

O termo “adolescência” é o período entre a infância e a fase adulta com idade de 12-18 para as meninas e 14-18 anos para os meninos. Dessa forma, o termo é empregado para essa população para diferenciar das crianças (meninos e meninas que não desenvolveram características sexuais secundárias) dentro do estágio 1 e 2

de maturação sexual e assim ter como foco apenas os adolescentes na busca pelos benefícios do treinamento de força muscular (ZWOLSKI et al. 2017).

É importante ressaltar que foram encontrados diversos estudos que envolvem os dois grupos (crianças e adolescentes), dessa forma não foram encontrados artigos que tenham foco apenas em adolescentes visando aprofundar os estudos sobre essa população. Também é necessário salientar que os estudos sobre o treinamento resistido em adolescentes presentes na tabela 1, tratam-se das fases do desenvolvimento geral, mas a tendência aos benefícios em relação ao desenvolvimento esportivo é evidente. A qualidade de vida, a alfabetização física e a preocupação com lesões também são evidências nos artigos encontrados.

Tabela 1 - Resultados dos estudos sobre o Treinamento Resistido em adolescentes

Estudo	Grupos	Participantes	Métodos	Resultados
ZWOLSKI et al. 2017	Jovens atletas e não atletas (controle).	Crianças e adolescentes Dos 12 aos 18 anos.	Revisão de estudos sobre os tópicos de desenvolvimento de jovens atletas, alfabetização física, TR e prevenção de lesões em crianças e adolescentes.	O treinamento de resistência entre essas populações em risco demonstrou reduzir o risco de lesões em até 68%, houve melhoria no desempenho esportivo e as medidas de saúde, além de acelerar o desenvolvimento da alfabetização física.
DIFIORI et al. 2014	Crianças e adolescentes atletas e não atletas.	Crianças e adolescentes.	Reconhecimento de jovens atletas em potencial de lesões por uso excessivo ou esgotamento; delinear fatores de risco e lesões que são exclusivos do atleta jovem; descrição de lesões específicas por uso excessivo; resumir fatores de risco e sintomas associados ao burnout; fornecimento de recomendações sobre a prevenção de lesões por uso excessivo.	Uma série de descobertas e recomendações são resumidas. Entre elas: as lesões por uso excessivo são pouco relatadas na literatura atual devido às definições de lesão se concentrarem na perda de tempo do esporte; Atletas adolescentes do sexo feminino devem ser avaliadas quanto à disfunção menstrual como fator predisponente à lesão por uso excessivo; o atleta pais e treinadores devem ter noção de todos os riscos e no desenvolvimento de uma

estratégia para evitar lesões recorrentes.

JAYANTHI et al. 2015	Crianças e adolescentes lesionados e saudáveis (controle).	Crianças e adolescentes entre 7-18 anos.	Os participantes responderam a pesquisas relatando horas por semana em esportes, aulas de educação física e brincadeiras livres e de acordo com a especialização esportiva dessas atividades. Alturas e pesos medidos. Detalhes de lesões foram obtidos a partir de pesquisas com atletas e registros médicos.	Dos 1214 atletas inscritos, 1.190 (50,7% do sexo masculino) apresentaram dados satisfatórios para análise. 822 participantes possuíam lesões e 368 ilesos; os atletas lesionados eram mais velhos (em torno de $14,1 \pm 2,1$ vs $12,9 \pm 2,6$ anos) e com mais horas entre atividades físicas e esportes (em torno de $19,6 \pm 9,2$ vs $17,6 \pm 8,9$ h/semana; $11,2 \pm 2,6$ vs $9,1 \pm 6,3$ h/semana). Após contabilizar a idade e o tempo em horas em atividades/semana, o treinamento especializado em esportes foi um risco independente de lesão e lesão grave por uso excessivo. Jovens atletas participam de mais horas em esportes por semana do que a idade em anos ou cuja proporção de esportes coletivos para tempo de jogo livre foi >2:1 horas/semana, aumentando as chances de ter uma lesão grave por uso excessivo.
-------------------------	--	--	--	--

LAUERSEN et al. 2014	Indivíduos com lesões	26.610 participantes de 25 ensaios analizados.	Foram analisados 25 ensaios incluindo 26.610 participantes com 3464 lesões entre os ensaios analizando o efeito global na prevenção de lesões pela intervenção de exercícios.	Análises de exposição estratificada não mostraram efeito benéfico para exercícios de alongamento, enquanto estudos com exposições múltiplas, treinamento de propriocepção e treinamento de força mostrou uma tendência de aumento do efeito. Tanto as lesões agudas quanto as lesões por uso excessivo podem ser reduzidas por programas de atividade física.
LESINSKI et al. 2016	Crianças e Adolescentes atletas	Crianças e adolescentes de 6- 18 anos.	Investigação dos efeitos do TR* em atletas jovens (6-18 anos) e pelo menos uma medida de desempenho físico testada.	As relações dose-resposta calculadas revelaram um período de treinamento em torno de 23 semanas, 5 séries/exercício, 6-8 repetições/série, 89-89% de 1RM e 3-4 minutos de descanso foram mais eficazes para melhorar a força muscular (DMP** ui 2,09- 3,40)

MOUNTJOY et al. 2011	Crianças e Adolescentes atletas e não atletas.	Crianças e adolescentes	Participação esportiva de uma perspectiva de saúde pública e proteção da saúde do atleta contra lesões e doenças	De acordo com o COI, é necessário um esforço global para planejar, coordenar e implementar programas de esporte e AF com pelo menos 60 minutos de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa.
PRODRAMOS et al. 2007	Indivíduos com lesões no LCA (sexo masculino ou feminino)	Indivíduos do sexo masculino e feminino.	Identificar todos os estudos envolvendo a incidência de ruptura do LCA. Princípios meta-analíticos foram aplicados para gerar incidências de ruptura de LCA em função do gênero, esporte e treinamento prévio de redução de lesões.	Indivíduos do sexo feminino tiveram incidência 3x maior que os do sexo masculino para o futebol e basquete. O treinamento reduziu a incidência de lesões para o futebol, mas não surtiu tanto efeito para o basquete. O vôlei pode ser um esporte de baixo risco para essa patologia. Atletas que jogam futebol e basquete têm uma taxa de ruptura do LCA*** de aproximadamente 5%.
QUATMAN-YATES et al. 2013	Crianças e adolescentes com os dados de flexão, extensão de joelhos e abdução de quadril	Crianças e adolescentes	Jovens com dados completos de flexão, extensão de joelho e abdução de quadril para realização de 3 sessões de teste em 1 ano.	A força de extensão do joelho aumentou, a abdução do quadril e a força da relação isquiotibiais-quadríceps diminuíram do pré-pubere para o púbere (P<0,05). Não foram encontrados efeitos do

tempo em relação a força de flexão de joelho ou diferenças de membros ($P > 0,05$)

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Zwolski et al. (2017), Difiori et al. (2014), Jayanthi et al. (2015), Lauersen et al. (2014), Lesinski et al. (2016), Mountjoy et al. (2011), Prodromos et al. (2007) e Quatman-Yates et al. 2013.

* TR – Treinamento resistido.

** DMP – Diferenças médias ponderadas.

*** LCA – Ligamento Cruzado anterior.

4.6 Melhorias promovidas pelo exercício físico

O treinamento resistido promove melhorias na força muscular, potência, resistência, equilíbrio dinâmico, flexibilidade e desempenho motor de maneira geral. Tais melhorias promovem uma resistência maior contra lesões relacionadas ao esporte, principalmente em jovens atletas que buscam um melhor desempenho.

Jovens atletas, ativos e até os sedentários necessitam de um nível básico das habilidades de força e potência para desenvolver um nível mínimo para um estilo de vida ativo sustentável. Estudos recentes demonstram que os níveis de atividades praticadas por adolescentes têm diminuído e com isso, jovens em todo o espectro de nível de atividade possuem maiores riscos de lesões que podem ser evitadas com o fortalecimento e treinamento de força muscular (ZWOLSKI et al. 2017).

4.7 Risco de lesão por atividade física

O número de jovens atletas ou praticantes de alguma modalidade esportiva relatando lesões por excesso de esforço em esportes ou atividades recreativas tem aumentado consideravelmente e a hipótese é de que seja por consequência de um volume e intensidade de treinamento específico para o esporte sem o descanso adequado (DIFIORI et. al. 2014).

Esses impactos e riscos ocasionados por lesões nessa população podem sobrecarregar o jovem e desencorajá-lo de praticar outros esportes devido ao esgotamento físico, emocional e eventual abandono da modalidade esportiva (MOUNTJOY et. al. 2011).

Em jovens que possuem um estilo de vida sedentário, possuindo uma quantidade insuficiente de atividade física, quando praticam esportes podem também gerar lesões devido à falta de força, resistência muscular e consciência corporal, habilidades motoras importantes para uma prática esportiva sendo com cunho competitivo ou atividade recreativa. Dessa forma, é uma causa de lesão musculoesquelética em potencial que pode ser causada pelo baixo nível de

condicionamento e preparo físico dos jovens observado como Transtorno do déficit de Exercício (TDE) (JAYANTHI et. al. 2015).

Independentemente do nível de atividade física, as meninas possuem propensão a um padrão de lesões que são fatores biomecânicos, anatômicos e hormonais, principalmente durante a fase da puberdade. Durante o período de pré-puberdade e puberdade alguns riscos como distúrbios femuropatelares, rupturas do ligamento cruzado anterior (LCA) e algumas fraturas por estresse nos membros inferiores ocorrem entre as adolescentes (PRODRAMOS et. al., 2007).

Essas lesões podem ocorrer devido a hipótese de que o desenvolvimento da massa corporal e a altura do centro de massa não acompanham as adaptações de força e potência observadas em meninos, colocando as adolescentes em maior potencial de lesão. As diferenças de força são específicas em grupos musculares e também na ação muscular principalmente na puberdade tardia em que a expressão de força comparando meninos e meninas é notável (QUATMAN-YATES et. al., 2013).

Dessa forma, evidenciando que há uma lacuna na prática de atividades físicas ocasionando o TDE que surge aos 9 anos de idade entre as meninas de todas as etnias e raças, alguns programas de treinamento são necessários pois são projetados para facilitar a obtenção e manutenção de força, aptidão neuromuscular e também buscar uma mecânica de movimento mais segura voltados para as meninas e garantindo melhor qualidade de vida (ZWOLSKI et al. 2017).

4.8 Efeitos do treinamento resistido para adolescentes

O treinamento resistido pode promover uma melhoria nas habilidades motoras necessárias para um bom desenvolvimento com outras atividades físicas esportivas e maiores níveis de atividade na fase adulta. Além da melhoria cognitiva, o treinamento resistido torna os adolescentes menos propensos a lesões relacionadas a práticas esportivas seja em atletas ou até mesmo os que praticam esportes por lazer. O treinamento resistido reduz consideravelmente lesões relacionadas ao esporte tanto por uso excessivo (situações de alto volume, intensidade e frequência durante a prática), quanto lesões agudas geradas em situações específicas (i.e, colisões, choques e quedas que podem provocar estiramentos, contusões e até rompimentos) em até 66% dos casos (LAUERSEN et. Al., 2014).

Além dos ganhos de força e habilidades fisiológicas adquiridas com o treinamento resistido, os jovens podem se beneficiar da melhoria do condicionamento

físico, aumentar a confiança em suas habilidades físicas e também na qualidade de saúde mental e bem-estar, evidenciando que o exercício resistido beneficia a todos os jovens, seja atleta ou não. Dessa forma, jovens com TDE possuem vantagem no quesito treinabilidade pois estão mais suscetíveis a mudanças e desenvolvimento, gerando grandes resultados e melhorias no desempenho motor quando comparados aos jovens atletas que já possuem experiência com o treinamento de força.

Para jovens atletas que participam apenas de um único esporte, um risco em potencial apresentado sem a preparação física adequada se encontra no aumento de força que pode abordar os desequilíbrios musculares e assim acarretar lesões por uso excessivo no futuro. Dessa forma, um programa de treinamento de força periodizado com instrução qualificada pode auxiliar a evitar lesões, garantindo uma melhor diversificação do desenvolvimento das habilidades motoras necessárias para o desempenho e longevidade no esporte (ZWOLSKI et al. 2017).

4.9 Recomendações do treinamento de força para adolescentes

Para tratar de recomendações do treinamento resistido é necessário salientar que o senso comum, mesmo com diversos avanços realizados nas pesquisas sobre o treinamento de crianças e adolescentes, ainda há a crença de que os jovens não podem ser expostos ao treinamento de força pois podem não se desenvolver completamente, diminuindo o potencial de crescimento do indivíduo jovem em estatura, o que não é verdade.

O treinamento resistido tem sido classificado como um componente essencial ao desenvolvimento físico juvenil e um elemento fundamental para crianças e adolescentes quando se trata de otimizar e desenvolver uma base funcional de força, adaptações neuromusculares, melhorias na propriocepção e reduzir os riscos de dores e lesões (ZWOLSKI et al. 2017).

4.10 Prescrição do treinamento

A prescrição do treinamento resistido (TR) para adolescentes aborda questões em relação a dose-resposta do treinamento, incluindo frequência, intensidade, volume e descanso. Foram analisados os efeitos do TR analisando a sua eficácia e os resultados obtidos nas medidas de força muscular (FM) e atividades secundárias (i.e, salto vertical (SV), sprint linear (SL), agilidade (AGI) e desempenho específico do

esporte (DEE)). Houve efeitos moderados do TR nas medidas de FM e no desempenho no SV e no desempenho do SL, pequenos efeitos na agilidade e grandes efeitos no DEE (LESINSKI et. Al. 2016).

Não houve efeitos estatisticamente significativos na idade cronológica e/ou biológica relacionados ao desempenho físico. No entanto, em relação às buscas dos efeitos do TR, foram encontrados maiores efeitos do DEE em adolescentes quando comparados às crianças. Em relação ao sexo, o desempenho maior foi indicado pelas meninas quando comparadas aos meninos.

Os estudos incluídos examinaram participantes competindo em esportes coletivos e evidenciaram que nas análises de subgrupos demonstraram que diferentes tipos e estímulos de TR produziram ganhos significativamente diferentes em relação à FM, AGI e DEE. Análises com pesos livres também mostraram maiores efeitos sobre a FM e a AGI enquanto que os TR periodizados produziram maiores efeitos para o DEE (LESINSKI et. Al. 2016).

4.11 Relação dose-resposta em adolescentes

Os períodos que trouxeram uma diferença significativa para os efeitos do TR convencional foram períodos acima de 23 semanas comparadas com períodos de treinamento mais curtos (LESINSKI et. Al. 2016).

- Frequência de treinamento

Em relação a frequência de treino, não houve diferenças significativas entre as frequências de treinamento analisadas (i.e., 1, 2, ou 3 vezes por semana) para o TR convencional (LESINSKI et. Al. 2016).

- Intensidade do treinamento

Houve uma diferença significativa em relação aos efeitos do treinamento convencional quando aplicadas com alta intensidade (em torno de 80-89% de 1RM) comparadas ao treinamento com intensidades inferiores (30% até 79% de 1RM) (LESINSKI et. Al. 2016).

- Volume de treinamento

Referente ao volume de treinamento (número de séries por exercício), houve uma diferença significativa com 5 séries por exercício. Tratando-se do número de repetições por série, repetições em torno de 6 a 8 movimentos produziram maiores efeitos na FM (LESINSKI et. Al. 2016).

- Descanso entre as séries

As diferenças significativas foram analisadas para o TR convencional nas medidas de FM. Tempos de descanso entre 3 a 4 minutos se mostraram mais eficazes em comparação com durações mais curtas (30 segundos, 1 minuto e 2 minutos) (LESINSKI et. Al. 2016).

4.12 Recomendações da prescrição

Uma correlação do treinamento para obter melhoras nas habilidades motoras de acordo com a intensidade média, baseada no percentual de repetição máxima (%RM) sugere um melhor desempenho trabalhando com intensidade em torno de 60-80% de 1RM. O protocolo de treinamento mais eficaz para os jovens consistiu de 3 a 5 séries de 8 a 15 repetições com descanso de 3-4 min entre as séries e com cargas entre 60% a 80% de 1RM em um protocolo de 6 a 8 exercícios (LESINSKI et. Al. 2016).

4.13 Efeitos do envelhecimento na saúde musculoesquelética

A massa muscular esquelética tende a diminuir de acordo com o tempo e em indivíduos acima de 50 anos, a tendência é a diminuição em torno de 10% a cada década, podendo variar de acordo com os fatores genéticos e também ao estilo de vida, principalmente com a redução de atividades físicas induzindo ao sedentarismo.

A manutenção da saúde muscular esquelética tende a ser influenciada pelo estilo de vida mais saudável como por exemplo, uma vida com a presença de atividades físicas e uma dieta com um planejamento nutricional balanceado, são importantes para evitar o agravamento de fragilidades durante o envelhecimento como é o caso da sarcopenia.

A sarcopenia é definida como a perda de força/potência muscular durante o envelhecimento devido a quantidade e qualidade do tecido muscular, o que causa

diversas implicações com o avançar da idade. A perda de massa muscular representa um sinal progressivo de fragilidade, implicando diretamente aumentar o risco de quedas e fraturas, reduzir a independência funcional e comportamentos majoritariamente sedentários. Sendo assim, a sarcopenia está diretamente associada à incapacidade física, qualidade de vida prejudicada e a capacidade funcional deficiente está associada à redução da longevidade (DAVIES et al. 2019).

4.14 Benefícios do treinamento de força muscular em idosos

Os benefícios do TR para os idosos consistem na melhoria da qualidade de vida e traz consigo a manutenção de capacidades físicas que tendem a se deteriorar com o passar dos anos. É fato que a atividade física traz benefícios para os idosos e que quando a prática de um exercício físico com foco no treinamento de força é colocada em prática, os benefícios são ainda maiores devido a manutenção de diversas habilidades e também fatores que colaboram com a qualidade de vida dos idosos.

Entre essas habilidades e fatores, é válido ressaltar que os principais quesitos avaliados quando o assunto é o TR para os idosos são: a manutenção e melhora da composição corporal; autonomia para os idosos; preservação da massa muscular e a manutenção e produção de força muscular. A medida de adaptação estrutural em idosos com o TF possui objetivos semelhantes que os jovens: o aumento tanto na síntese proteica quanto nos elementos contrateis. O treinamento específico visando hipertrofia mostrou benefícios expressivos nesse cenário.

O aumento de força também é notável especialmente durante as primeiras semanas do protocolo de treinamento devido aos mecanismos de adaptação neural no sentido de uma maior frequência e adaptação a habilidades motoras. Além desses fatores, durante um protocolo de hipertrofia houve uma maior eficiência das unidades motoras, o que resultou em idosos tolerando cargas submáximas por um período mais longo (MAYER et al. 2011).

4.15 Efeitos do treinamento resistido para os idosos

O TR para os idosos quando aplicado de forma segura e com a orientação de um profissional, pode ser realizado sem efeitos adversos notáveis além de ser usado

na prevenção e a reabilitação de diferentes sintomas como por exemplo, na osteoporose e também em distúrbios articulares degenerativos.

O treinamento de força visa também a aumentar a massa muscular dos idosos e também promover adaptação neuronal (i.e., coordenação intermuscular e intramuscular). A adição de componentes sensório-motores ao treinamento resistido, afim de melhorar o controle postural, traz efeitos positivos ainda mais quando aplicado em um programa de treinamento multimodal.

O TR é importante para evitar a inatividade física e o comportamento sedentário principalmente na população idosa que não possui hábitos de praticar atividades físicas com frequência. Dessa forma é muito importante um programa de treinamento para garantir que a inatividade física e o comportamento sedentário não avancem nessa idade pois estão associados a muitos efeitos prejudiciais como a perda da aptidão aeróbica além dos declínios musculoesquelético e cognitivo (MAYER et al. 2011).

Outro fator importante e que é afetado com o envelhecimento é a perda de elasticidade muscular, que basicamente configura-se como uma capacidade de resistir ao alongamento mecânico do músculo, principalmente na fase excêntrica dos exercícios. Portanto, o treinamento direcionado e dinâmico negativo (i.e., carga de frenagem, transferência de peso) é considerado muito importante e benéfico para amenizar esse tipo de problema. Vale ressaltar também que as habilidades de coordenação intra e intermusculares podem ser treinadas dessa maneira, além do esforço cardiocirculatório e metabólico ser menor quando comparados a esforços durante o exercício concêntrico e isométrico.

A perda de densidade óssea afeta principalmente as mulheres idosas na pós-menopausa e em baixa densidade óssea, alguns efeitos como problemas de coluna e no quadril são mais suscetíveis de acontecer. Para isso, o TR pode estimular o aumento da densidade óssea através de cargas muito intensas. Exercícios físicos multimodais (TR e exercícios de equilíbrio) se mostraram mais eficientes na melhora da força muscular isométrica na articulação do joelho, do tornozelo e também uma maior estabilidade, configurando um melhor equilíbrio (MAYER et al. 2011).

Os maiores questionamentos para os idosos são relacionados aos debates sobre o TR e seus possíveis efeitos negativos e contraindicações. Esse tipo de debate se intensifica no senso comum pois a sociedade enxerga a terceira idade como uma

população frágil e incapaz muitas vezes de realizar atividades que envolvem força ou mesmo equilíbrio.

A taxa de efeitos negativos é muito baixa comparada com o percentual de benefícios que o TR traz à saúde. Apenas 25% dos estudos incluídos na meta-análise citada anteriormente relataram efeitos adversos e os mais comuns foram em relação a problemas musculoesqueléticos. Em alguns estudos, os sujeitos que tiveram algum tipo de problema foram excluídos, o que podemos inferir é que essas adversidades são casos individuais e que necessitam de uma abordagem e cuidados diferentes do que foi proposto pelo estudo. A tabela 2 contém os resultados dos estudos sobre treinamento resistido em idosos (MAYER et al. 2011).

Tabela 2 - Resultados dos estudos sobre o treinamento resistido em idosos

Estudo	Grupos	Participantes	Métodos	Resultados
MAYER et al., (2011)	Idosos >60 anos	33 artigos envolvendo idosos de >60 anos	Pesquisa bibliográfica com base no intervalo de tempo de 5 anos entre 2005-2010 com o objetivo de coletar os dados sobre os efeitos e recomendações sobre a quantidade de exercício que deve ser feita pela população.	A massa muscular pode aumentar com exercícios em intensidade correspondente a 60% a 85% da força voluntária máxima individual. Para um aumento de força acentuado, intensidades >85% seria ideal; quanto à frequência semanal, a recomendação é de 3 a 4 vezes/semana.
DAVIES et al., (2019)	Adultos jovens e idosos.	Adultos e idosos sedentários.	Os estudos se concentraram nos parâmetros de saúde musculoesquelética e metabólica em relação a modelos de doenças relevantes para a síndrome metabólica, diabetes tipo 2, doença hepática gordurosa, sarcopenia e osteopenia/osteoporose.	Em indivíduos sedentários a redução da atividade física tem um impacto significativo no metabolismo de proteínas e carboidratos do músculo esquelético, causando resistência anabólica e resistência periférica à insulina induzida pela inatividade muscular. Como consequência ocorre o acúmulo de triglicerídeos na via hepática, que leva a resistência à insulina e a dislipidemia característica. Outros fatores relacionados a redução da atividade física incluem a redução da aptidão cardiorrespiratória, massa muscular e força muscular.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Mayer et al. (2011) e Davies et al. (2019).

4.16 Recomendações do treinamento resistido para os idosos

As recomendações para o TR em idosos também são encontradas na forma de dose-resposta. Vale ressaltar que as atividades físicas diárias como os afazeres de casa são insuficientes para um estímulo de treinamento e resistência para os músculos pois não possuem uma frequência capaz de realizar algum estímulo considerável.

Os programas de treinamento para os idosos geralmente variam em termos de intensidade, repetições, séries, duração da sessão de treinamento e a frequência. O TR visando progressão necessita de um acompanhamento e instruções precisas sobre a carga externa, que é definida justamente pelo equipamento de treinamento, pesos livres, faixas de resistência, entre outros tipos de máquinas e utensílios que podem ser usados visando gerar uma intensidade para o indivíduo (MAYER et al. 2011).

O TR para os idosos podem conter objetivos diferentes e possíveis abordagens organizacionais do protocolo de treinamento. Os objetivos podem ser o aumento de força muscular (FM), a redução da sarcopenia, a adaptação de tendões e ossos e a prevenção de quedas e lesões. As possíveis abordagens organizacionais podem ser realizadas em academias de musculação, treinos realizados em casa, sob supervisão e posteriormente pode ser realizado de forma independente, visando a autonomia do idoso. Para a prevenção de quedas e lesões e também coordenação intermuscular e intramuscular, o treinamento pode ser realizado em superfícies irregulares ou com pesos adicionais (MAYER et al. 2011).

4.17 Relação dose-resposta em idosos

Os períodos de treinamento eficientes para os idosos, foram em torno de 8-12 semanas. Em relação aos treinamentos de coordenação intramuscular e intermuscular pode implicar em uma dose-resposta maior que 12 semanas para essas habilidades um pouco mais complexas (MAYER et al. 2011).

- Frequência do treinamento

A frequência de treinamento de no mínimo 2-3 vezes por semana já demonstra efeitos positivos (MAYER et al. 2011).

- Intensidade do treinamento

Os resultados de intensidade para os idosos obtiveram uma melhora, foram com cargas a partir de 70-85% de 1RM para o TR convencional. Os benefícios para a Redução de Sarcopenia e as Adaptações de tendões e ossos foram significativos com intensidades superiores a 60-80% de 1RM (MAYER et al. 2011).

- Volume do treinamento

Quanto ao número de séries por exercício, os resultados expressivos no TR foram em torno de 3 a 5 séries por grupamento muscular divididas entre 2 a 3 estímulos de treino semanais.

O resultado entre as repetições foi em torno de 8 a 12 movimentos por grupo muscular para a Força muscular e a redução da sarcopenia (MAYER et al. 2011).

- Tempo de descanso

O tempo de descanso durante uma série e outra não é mencionado no estudo de Frank Mayer et al. O que podemos inferir é que se a frequência semanal é de no mínimo 2 a 3 vezes por semana dentro do protocolo de treinamento, o descanso também pode ser de no mínimo 2 a 3 na semana e pode ser de maneira intercalada (MAYER et al. 2011).

4.18 Prescrição do treinamento resistido para os idosos

O TR visando hipertrofia feito no mínimo 3 vezes na semana, por um período de 8 a 12 semanas, gera um resultado positivo. Períodos mais longos e duradouros tendem a aumentar os efeitos tornando o resultado mais sustentado. O programa clássico que consiste em 3 a 4 séries em torno de 10 repetições por grupamento muscular e intensidades superiores a 70 a 80% de 1RM tende a ser muito positiva na prescrição para a terceira idade (MAYER et al. 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados analisados, foi possível concluir que o treinamento resistido tem um potencial benéfico significativo para os ganhos e manutenção da força muscular e para a melhoria e manutenção da massa muscular esquelética (hipertrofia), potencializando a qualidade de vida e a alfabetização física dos adolescentes tanto quanto a manutenção da autonomia dos idosos em conjunto com a longevidade.

Conclui-se que o treinamento resistido é a melhor forma de obter ganhos expressivos em força muscular, capacidade de hipertrofia, controle neuromuscular, alfabetização física, prevenção de lesões e longevidade, tanto nas atividades físicas ou práticas esportivas, sejam elas de cunho competitivo, de lazer ou atividades cotidianas simples, que podem se tornar adversidades para os idosos.

REFERÊNCIAS

COSTA, R. C. S. *et al.* EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENVELHECIMENTO HUMANO, 4., 2015, Santa Cruz. **Congresso Internacional de Envelhecimento Humano**. Santa Cruz: Ufrn/Facisa, 2015.

DAVIES, K. A. B. *et al.* Reduced physical activity in young and older adults: metabolic and musculoskeletal implications. **Therapeutic Advances In Endocrinology And Metabolism**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-15, jan. 2019. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2042018819888824>.

DIFIORI, J. P. *et al.* Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the american medical society for sports medicine. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 48, n. 4, p. 287-288, 24 jan. 2014. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-093299>.

FERREIRA, A. C. D. *et al.* **MUSCULAÇÃO: ASPECTOS FISIOLÓGICOS, NEURAIS, METODOLÓGICOS E NUTRICIONAIS**. In: XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 11., 2008, Campinas. Anais [...]. Campinas: Ufpb, 2008. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area6/6CCSDEFPLIC04.pdf. Acesso em: 17 ago. 2022.

JAYANTHI, N. A. *et al.* Sports-Specialized Intensive Training and the Risk of Injury in Young Athletes. **The American Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 43, n. 4, p. 794-801, 2 fev. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546514567298>.

KODAMA, S. *et al.* Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women. **Jama**, [S.L.], v. 301, n. 19, p. 2024, 20 maio 2009. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2009.681>.

LAUERSEN, J.B. *et al.* The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **British Journal Of Sports Medicine**, [S. L.], v. 48, n. 1, p. 871-877, jan. 2014.

LEE, Chong do *et al.* Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 69, n. 3, p. 373-380, 1 mar. 1999. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/69.3.373>.

LIN, X. *et al.* Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: a systematic review and meta :analysis of randomized controlled trials. **Journal Of The American Heart Association**, [S.L.], v. 4, n. 7, p. 1-28, 17 jul. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/jaha.115.002014>.

MAYER, F. et al. The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly. **Deutsches Ärzteblatt International**, [S.L.], v. 21, n. 108, p. 359-364, 27 maio 2011. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH. <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2011.0359>.

MORAES, L. A. GAGLIARDI, F. R. **O treinamento resistido promove saúde e autonomia aos idosos**. Centro universitário UNIFAFIBE - Bebedouro, São Paulo, [s. l.], 27 out. 2012.

MOUNTJOY, M. et al. International Olympic Committee consensus statement on the health and fitness of young people through physical activity and sport. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 45, n. 11, p. 839-848, 11 ago. 2011. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090228>.

PRODROMOS, C. C. et al. A Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury-Reduction Regimen. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, [S.L.], v. 23, n. 12, p. 1320-1325, dez. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arthro.2007.07.003>.

QUATMAN-YATES, C. C. et al. A Longitudinal Evaluation of Maturational Effects on Lower Extremity Strength in Female Adolescent Athletes. **Pediatric Physical Therapy**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 271-276, 2013. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/pep.0b013e31828e1e9d>.

RODRIGUES, B. A. et al. **BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM ADOLESCENTES**. 2014. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física, Centro Universitário de Brasília - Uniceub, Brasília, 2014.

TUBINO, M. José Gomes. **Metodologia Científica do Treinamento Desportivo**. [S.L.]: Ibrasa, 1980.

VASAN, R. S. et al. Biomarkers of Cardiovascular Disease. **Circulation**, [S.L.], v. 113, n. 19, p. 2335-2362, 16 maio 2006. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.104.482570>.



Assinatura do Aluno.



Assinatura do Orientador.