

# REVISÃO

## Treinamento resistido manual e sua aplicação na educação física

### *Manual resistance training and his application in the physical education*

Cauê Vazquez La Scala Teixeira\*, Ricardo José Gomes\*\*

*\*Departamento de Biociências, Universidade Federal de São Paulo, Santos/SP, Faculdade de Educação Física, Faculdade Praia Grande, Praia Grande/SP, Seção de Avaliação Física, Prefeitura Municipal de Santos, Santos/SP; \*\*Departamento de Biociências, Universidade Federal de São Paulo, Santos/SP*

#### Resumo

Treinamento resistido manual (TRM) é uma forma alternativa de treinamento resistido sem equipamentos específicos, em que os exercícios são realizados em duplas, e uma pessoa exerce resistência manual contra a outra. Devido à sua boa relação custo-benefício, alguns autores sugerem sua aplicação em diferentes segmentos da Educação Física. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar as publicações relacionadas ao TRM nos diversos segmentos de atuação dos profissionais de Educação Física e discutir os resultados com relação à eficiência. Foram realizadas buscas em bases de dados digitais e bibliotecas. A inclusão de referências levou em consideração a relação direta com o método objeto de investigação desta revisão e a sua aplicação em ambientes/situações de atuação dos profissionais de Educação Física, contemplando licenciatura e bacharelado. Os resultados revelaram limitações quantitativas e qualitativas das publicações envolvendo TRM nos

mais diversos segmentos da Educação Física, fato que sugere o encorajamento de mais pesquisas com maior rigor metodológico. Os estudos analisados permitem concluir que, em comparação com formas tradicionais de treinamento resistido, o TRM apresentou eficiência semelhante nas adaptações funcionais e estruturais. Quanto à sua utilização em segmentos relacionados à licenciatura em Educação Física, o TRM proporcionou melhora na aptidão física de escolares. Já em segmentos relacionados ao bacharelado, quantidade limitada de publicações envolvendo treinamento personalizado, preparação física desportiva e grupos especiais apresentaram resultados interessantes relacionados à melhora da aptidão muscular.

**Palavras-chave:** treinamento físico, musculação, treinamento de força.

Recebido em 19 de novembro de 2014; aceito em 30 de junho de 2015.

Endereço para correspondência: Cauê Vazquez La Scala Teixeira, Praça Engenheiro José Rebouças, S/N Ponta da Praia 11030-000 Santos SP, E-mail: contato@caueteixeira.com.br

## Abstract

Manual resistance training (MRT) is an alternative form of resistance training without specific devices. The exercises are performed in pairs and manual resistance is imposed by a second person. Due to the cost-benefit ratio, some authors suggest to perform it in different segments of Physical Education. Thus, the aim of this study was to analyze publications about MRT in different segments of Physical Education and to discuss the results with respect to efficiency. A search in digital databases and libraries was carried out. The inclusion of references was based on the direct relationship with the MRT and its application in environments/situations of action of Physical Education professionals. The results showed quantitative and qualitative limitations of pu-

blications about MRT in different segments of Physical Education. It suggests encouraging more researches with greater methodological rigor. The analyzed studies support the conclusion that the MRT showed similar efficiency in functional and structural adaptations than traditional forms of resistance training. With respect to the use of MRT on Physical Education classes, it has provided improved physical fitness of students. In the baccalaureate, limited amount of publications involving personal training, sports fitness and special groups showed interesting results related to improving muscle fitness.

**Key-words:** physical training, resistance training, strength training.

## Introdução

Treinamento resistido (TR) é um método especializado de condicionamento que envolve o uso progressivo de uma gama de cargas resistivas e uma variedade de modalidades de treinamento designadas para melhorar a saúde e/ou o desempenho esportivo, com base na melhora da força muscular em suas diferentes manifestações [1].

Atualmente, o treinamento resistido é recomendado por diversas organizações de saúde e medicina esportiva do mundo como parte integrante de quaisquer programas de exercícios físicos para promoção de saúde em crianças [1], adultos [2], idosos [3], saudáveis [2] e/ou com certas patologias [4].

Os ambientes mais populares para aplicação do treinamento resistido são as academias de musculação, presentes em grande parte dos centros e clubes esportivos. Nesses ambientes, equipamentos específicos como pesos livres e aparelhos são utilizados para execução dos exercícios, o que torna a musculação um dos locais mais eficientes e seguros para treinamento da força muscular.

No entanto, devido à relevância do treinamento resistido para a saúde e o desempenho esportivo, o mesmo não deve ficar restrito às academias de musculação. Nesse aspecto, um grande limitante da aplicação dos exercícios resistidos fora das academias é a indisponibi-

lidade de equipamentos específicos, a dificuldade de transporte dos mesmos e o alto custo.

Essa realidade é comum na Educação Física (EF), haja vista que em muitos segmentos da profissão, não há disponibilidade de equipamentos específicos para aplicação dos exercícios resistidos. Assim, seria interessante que os profissionais de EF atuantes nesses segmentos dominassem ferramentas alternativas para aplicação dos exercícios resistidos em seus alunos/atletas/clientes, possibilitando a prescrição de programas de treinamento mais completos e eficientes.

Segundo Teixeira [5], o treinamento resistido manual (TRM) se apresenta como uma dessas opções, pois permite a aplicação dos exercícios de musculação, sem que haja dependência de equipamentos. O mesmo autor cita o TRM como uma opção viável para utilização nos segmentos de treinamento personalizado (em domicílio e/ou ao ar livre), EF escolar, ginástica laboral, preparação física desportiva e treinamento com certos grupos de populações especiais.

TRM é um conceito que utiliza uma resistência de natureza humana durante os exercícios resistidos [5]. Segundo Hedrick [6], é definido como uma forma de treinamento de força na qual os exercícios são executados contra resistência imposta por outra pessoa, e essa última emprega força na direção contrária ao movimento que está sendo realizado pelo

executante, de modo manual. Assim, os exercícios são realizados em duplas, nas quais um exerce tensão contra o outro (figura 1).

**Figura 1** - Exemplo de exercício de TRM: posição inicial (A) e final (B) do exercício “crucifixo” realizado com resistência manual.



Estudos prévios avaliaram os efeitos crônicos dessa intervenção e observaram resultados interessantes relacionados ao aumento da força muscular [7,8]. Porém, a quantidade de estudos relacionados à aplicação do TRM nos mais diversos segmentos da EF é limitada.

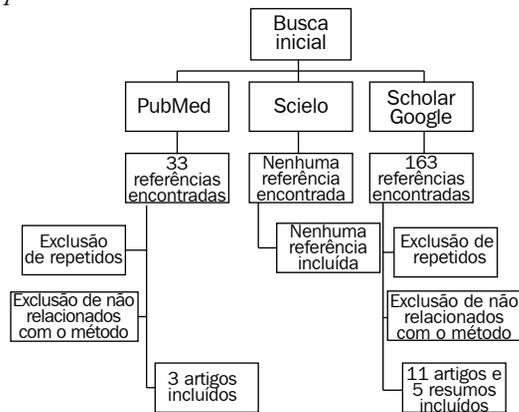
Sendo assim, o objetivo do presente estudo é analisar as publicações científicas relacionadas à aplicação do TRM em diversos segmentos de atuação do profissional de EF, discutindo os resultados com relação à eficiência.

**Métodos**

Foram realizadas buscas nas bases de dados Pubmed, Scholar Google e Scielo, através dos termos, entre aspas, “Manual resistance training”, “Manual resistance exercise”, “Treinamento resistido manual”.

A inclusão de referências levou em consideração a relação direta com o método objeto de investigação desta revisão e a sua aplicação em ambientes/situações de atuação dos profissionais de Educação Física, excluindo-se os estudos que não apresentavam relação direta com o treinamento resistido manual ou que utilizaram o método para fins de reabilitação. Devido à quantidade limitada de artigos encontrados com relação direta ao método, foram também incluídos nesta revisão resumos publicados em congressos internacionais. Os trabalhos selecionados datam de 1987 a 2015 (figura 2).

**Figura 2** - Método de busca e inclusão de referências para a revisão.



Além da busca digital, utilizaram-se dois livros-texto que fazem menção ao método.

**Tabela I** - Tópicos e subtópicos abordados no estudo.

Tópico	Subtópico
Treinamento resistido manual vs. treinamento resistido tradicional	Treinamento resistido manual vs. treinamento resistido com pesos livres
	Treinamento resistido manual vs. treinamento com peso corporal
	Treinamento resistido manual vs. treinamento isocinético
Treinamento resistido manual e sua aplicação para os licenciados em Educação Física	Treinamento resistido manual na Educação Física escolar
	Treinamento resistido manual no treinamento personalizado
Treinamento resistido manual e sua aplicação para os bacharéis em Educação Física	Treinamento resistido manual na ginástica laboral
	Treinamento resistido manual na preparação física desportiva
	Treinamento resistido manual em grupos especiais

As referências incluídas foram divididas em tópicos relacionados à área da Educação Física, conforme tabela abaixo:

## **Resultados e discussão**

### **Treinamento resistido manual versus treinamento resistido tradicional**

Os meios tradicionais para aplicação de exercícios resistidos incluem pesos livres, aparelhos de musculação, elásticos e o peso corporal [1]. No tocante à comparação entre os efeitos agudos e crônicos do TRM e do TR tradicional, foram encontrados sete estudos que fizeram utilização de treinamento com pesos livres e peso corporal. Cabe ressaltar previamente que, dos sete estudos encontrados, apenas dois [7] foram publicados em forma de artigo, o que limita a análise crítica da metodologia e dos resultados.

### **Treinamento resistido manual vs. treinamento resistido com pesos livres**

Dorgo *et al.* [7] compararam os efeitos sobre a força e resistência musculares decorrentes do TRM e do treinamento resistido com pesos livres (TRPL). A amostra contou com 84 jovens universitários que foram submetidos a 14 semanas de treinamento, divididos em dois grupos (TRM e TRPL). A intervenção foi realizada 3 vezes por semana e cada sessão de treino continha 6 exercícios (2 tri-sets), nos quais eram realizadas de 2 a 4 séries de 8 a 12 repetições máximas, e os exercícios, volume e intensidade eram o mais semelhante possível para ambos os grupos. No grupo TRM, o treinamento era realizado em duplas: um dos sujeitos fazia resistência contrária ao movimento. Para avaliação da força e resistência musculares, os autores utilizaram os testes de 1 repetição máxima (1RM) e de repetições máximas com 70% 1RM nos exercícios de supino e agachamento com pesos livres. A análise estatística foi adequada e os resultados revelaram que ambos os grupos aumentaram

a força e resistência musculares, sem diferença estatística entre eles.

Uma das supostas desvantagens da utilização do TRM é a mensuração da intensidade do treinamento. No estudo supramencionado, os autores procuraram minimizar esse problema, equiparando a intensidade entre os grupos através da adoção de zona de repetições máximas. Dessa forma, a execução do exercício é interrompida diante da fadiga voluntária e a mesma deve ocorrer dentro da zona de repetições estipulada. Esse método parece adequado e é recomendado por alguns autores [9]. No entanto, os autores assumem que para um melhor aproveitamento dos estímulos do treinamento, faz-se necessária boa experiência por parte de quem aplica a resistência manual.

Outra forma sugerida para controle de intensidade no TRM é a utilização de percepção subjetiva de esforço. Teixeira *et al.* [10] compararam as respostas de lactato e fadiga percebida entre protocolos de TRM e TRPL em adultos saudáveis. Os voluntários foram submetidos a sessões únicas de TRM e TRPL, que contemplavam 7 exercícios em ordem alternada por segmento, 3 séries de 10 repetições com 1 minuto de intervalo entre séries. O controle de intensidade se deu por percepção subjetiva de esforço (0-10), adotando-se zona entre 5 e 7 (relativamente difícil). Em ambas as sessões de treinamento, níveis de lactato capilar e fadiga percebida foram coletados antes e imediatamente após. Os resultados revelaram aumento significativo nos níveis de lactato e fadiga após ambas as intervenções, porém o aumento do lactato foi maior após o TRM, sugerindo que o método pode impor maior estresse ao organismo em relação ao TRPL, quando se equipara a intensidade pela PSE.

Em outro estudo, Vaughn *et al.* [8] compararam os ganhos na força máxima dos rotadores externos de ombro entre TRM e TRPL em 10 sujeitos saudáveis sem histórico de lesão no ombro. Um único indivíduo serviu como controle. Após 8 semanas de intervenção, ambos os grupos aumentaram a força em iguais proporções, sem diferença estatística entre os mesmos. Os autores concluíram que ambos, TRM e TRPL, são meios de TR igualmente

eficazes para o fortalecimento dos músculos do manguito rotador e que o TRM pode ser uma alternativa segura e eficiente. O referido estudo não traz informações sobre a metodologia de treinamento, o que limita sua reprodução e aplicação prática. Os autores reconhecem as limitações e afirmam ser necessários estudos com amostras maiores e grupo controle.

Dorgo *et al.* [11] analisaram os efeitos sobre a composição corporal decorrentes do TRM e TRPL. 79 indivíduos (45 homens, 34 mulheres) fisicamente ativos foram submetidos a 14 semanas de treinamento de alto volume e moderada intensidade. As sessões de treino eram igualmente compostas entre os grupos, incluindo entre 6 e 9 exercícios, 2 a 4 séries, 8 a 12 repetições e frequência semanal de 3 vezes. Os resultados revelaram alterações positivas na composição corporal do grupo TRM feminino em todas as variáveis analisadas (percentual de gordura, massa livre de gordura e massa de gordura). No grupo TRPL feminino foi observado somente aumento da massa livre de gordura. Os grupos masculinos não apresentaram diferença estatística entre os momentos pré e pós-treinamento. Como conclusão, os autores afirmam que o TRM de curta duração (14 semanas) pode ser uma ferramenta de ótimo custo-benefício para promover benefícios na composição corporal de mulheres. Já para homens, os autores sugerem que estudos mais longos devam ser conduzidos. Uma importante limitação do estudo consistiu na mensuração da intensidade, haja vista que os autores mencionaram uma zona de repetições, porém, sem esclarecer se foram repetições máximas.

A mesma equipe de pesquisadores, em outro estudo [12], avaliou a efetividade do TRM e do TRPL sobre a potência aeróbia de 80 indivíduos (44 homens, 36 mulheres). A amostra foi submetida a 14 semanas de treinamento, com sessões contendo entre 6 e 9 exercícios, 2 a 4 séries, 8 a 12 repetições, 30 a 60s de intervalos, sendo idênticas entre ambos os grupos. A avaliação da potência aeróbia ( $VO_2$ máx) foi obtida através do método de calorimetria indireta. Os resultados revelaram aumento no  $VO_2$ máx somente no grupo TRM feminino.

Os últimos dois estudos anteriormente

citados foram conduzidos pela mesma equipe de autores, aplicando-se as mesmas limitações aos dois [11,12].

### **Treinamento resistido manual vs. treinamento com peso corporal**

Dombroski e Henderson [13] examinaram os efeitos do TRM e de exercícios que utilizam o peso corporal como resistência (calistênicos, ex. flexão de braço, flexão em barra fixa) sobre desempenho de força muscular em uma amostra de 1.100 jovens soldados americanos. O protocolo de treinamento durou 12 semanas e as sessões eram realizadas em meio às aulas de condicionamento físico dos soldados em serviço. Os achados do estudo revelaram que o TRM foi mais efetivo que os exercícios calistênicos em proporcionar aumento no desempenho dos testes de força de preensão manual com dinamômetro, arremesso de *Medicine Ball* e flexão de braços em 2 minutos. Por se tratar de um estudo que utilizou duas formas de treinamento que não possibilitam mensuração direta da intensidade, a principal limitação do trabalho consiste na falta do detalhamento sobre a forma de quantificação da intensidade nos grupos, além da não descrição das variáveis de treinamento (exercícios, séries, repetições, intervalos, etc.).

Outro estudo [14] analisou os efeitos de 4 tipos de treinamento sobre a potência de membros superiores de mulheres jovens. Para tanto, sessenta mulheres foram submetidas a 6 meses de treinamento, divididas nos grupos: treinamento tradicional de força/potência (TFP) (3-8 RM), treinamento tradicional de hipertrofia (TH) (8-12 RM), treinamento com resistência manual e exercícios calistênicos (TRMC) e treinamento aeróbio (TA). Toda a amostra foi submetida às avaliações de carga máxima dinâmica e potência de membros superiores no supino (pico de potência, potência média e taxa de desenvolvimento de força) nos períodos pré e pós-treinamento. Ao final do estudo, os pesquisadores observaram melhores resultados no grupo TFP quando em comparação aos demais grupos, porém os resultados observados nos grupos TH e TRMC foram semelhantes e significativamente maiores que

os do grupo TA, indicando que para aumento de força e potência de membros superiores, o TFP é superior (princípio da especificidade), porém, TH e TRMC parecem semelhantes para essas variáveis. Cabe ressaltar que os autores não detalharam as variáveis relacionadas a volume e intensidade no grupo TRMC, o que impossibilita uma análise crítica, bem como a reprodução do estudo. Também não foi informado o nível prévio de condicionamento físico da amostra, o que pode interferir nos resultados.

### **Treinamento resistido manual vs. treinamento isocinético**

Adamovich e Seidman [15] definem o TRM como a execução de exercícios com resistência manual acomodativa, pois afirmam que a resistência manual, principalmente, quando empregada em movimentos angulares, assume característica acomodativa, ou seja, variando de acordo com a posição do segmento e a tensão gerada.

Essa característica de resistência variável e acomodativa confere, ao exercício, segundo alguns autores [5,15], esforço máximo ou próximo do máximo durante toda a amplitude de movimento, pois a resistência se adequa às curvas de força dos músculos envolvidos. De acordo com os mesmos autores, isso só seria possível com a utilização de equipamentos caros, como os isocinéticos.

Dorgo *et al.* [7] corroboram a ideia acima, afirmando que o TRM incorpora o conceito de resistência acomodativa, assemelhando-se às características dos equipamentos isocinéticos e dos aparelhos de musculação com polias excêntricas.

Em nossa pesquisa bibliográfica, não foram encontrados estudos que comparassem efeitos do TRM ao treinamento isocinético ou com quaisquer outras formas de resistência variável. Porém, Dorgo *et al.* [7], na discussão de seu trabalho, compararam os resultados do TRM encontrados no mesmo aos encontrados em outros estudos prévios que utilizaram intervenções semelhantes, todavia, com a utilização de equipamentos isocinéticos. Os autores observaram que os ganhos de força proporcio-

nados pelo TRM foram pouco menores para membros superiores e ligeiramente maiores para membros inferiores, quando comparados com três estudos que utilizaram treinamento isocinético com características (amostra, volume e avaliações) semelhantes.

Com base no que foi exposto pelo autor acima [7], salientando que esses foram os únicos achados indiretos de comparação entre os efeitos do TRM e do treinamento isocinético sobre a força muscular, o TRM pareceu ser ligeiramente menos eficiente em aumentar a força de membros superiores, mas ligeiramente mais eficiente em aumentar a força de membros inferiores, ao menos, durante o período de intervenção utilizado nos estudos (8 a 20 semanas). Ressalta-se que esse tipo de comparação é possível e comum na literatura científica, principalmente, através de meta-análises, um tipo de estudo que analisa e faz comparações entre estudos prévios com base em cálculos estatísticos. No estudo de Dorgo *et al.* [7], nenhum critério estatístico foi utilizado para tais comparações, portanto, sendo apenas especulações.

Dessa forma, faz-se necessária a realização de estudos originais para que conclusões possam ser tiradas acerca da efetividade do TRM em comparação ao treinamento isocinético.

### **Síntese dos achados**

Em suma, considerando as limitações dos estudos prévios, os resultados demonstraram que o TRM pode proporcionar efeitos crônicos semelhantes ao TRPL no que diz respeito às diferentes manifestações da força muscular, composição corporal e potência aeróbia. Quanto às respostas agudas de lactato, o TRM parece promover elevações mais acentuadas em relação ao TRPL em intervenções com intensidade controlada por PSE. Esses resultados podem ser atribuídos à característica de resistência acomodativa presente no TRM, que se assemelha ao treinamento isocinético, porém não foram encontrados estudos comparando TRM e treinamento isocinético. Quando em comparação com exercícios calistênicos, o TRM se mostrou superior para promover aumento na força muscular. Quando em as-

sociação com os calistênicos, parece promover efeitos semelhantes à forma tradicional de treinamento de hipertrofia. Salienta-se que a grande maioria dos estudos não detalhou as características da amostra quanto ao nível prévio de condicionamento físico, fator que pode influenciar diretamente nos resultados. Além disso, informações relacionadas às variáveis de treinamento também não foram explicitadas em grande parte dos estudos analisados. Com exceção de dois estudos [7,10], os demais não mencionaram as estratégias utilizadas para controle da intensidade, variável fundamental para as adaptações do treinamento. Dessa forma, estudos com mais rigor metodológico são necessários a fim de possibilitar uma comparação mais precisa entre os efeitos do TRM e treinamento resistido tradicional.

### **Treinamento resistido manual e sua aplicação para os licenciados em Educação Física**

A licenciatura em Educação Física habilita os profissionais a atuarem, exclusivamente, na área escolar, contemplando educação infantil, ensino fundamental e médio. Com relação à aplicação do treinamento resistido manual na Educação Física escolar, dois trabalhos foram encontrados envolvendo adolescentes.

### **Treinamento resistido manual na Educação Física escolar**

Yuktasir e Tuncel [16] compararam o efeito de dois programas de treinamento resistido com duração de 8 semanas sobre a força máxima estática e dinâmica de 47 estudantes do sexo masculino (16-17 anos), saudáveis e destreinados. Os adolescentes foram divididos em três grupos, sendo um controle e dois experimentais. Um dos grupos experimentais realizou treinamento resistido tradicional progressivo (TRTP), no qual se utilizaram cargas de 80-85% 1RM, sendo ajustadas a cada duas semanas, e o outro grupo realizou o TRM em adição ao treinamento tradicional com 60-65% 1RM, e a resistência manual era acrescentada ao movimento em sua fase excêntrica, com

duração de 3-4 seg. (TRM). O grupo TRTP realizou 3 séries de 4 a 6 repetições até a falha concêntrica. Já o grupo TRM realizou até 12 repetições, com ênfase na falha excêntrica. Ao final do período de treinamento, ambos os grupos experimentais aumentaram significativamente os níveis de força em relação ao controle, sem diferença estatística entre ambos. Os autores concluíram que o TRM pode ser eficaz em situações nas quais a disponibilidade de pesos para treinamento é limitada, como no caso da Educação Física escolar. Como os resultados são dependentes das variáveis manipuladas no treinamento, a comparação da eficiência entre as ferramentas fica prejudicada, haja vista que volume e intensidade não foram equiparados nos grupos, tornando o estudo inconclusivo sob a nossa perspectiva de análise.

Dorgo *et al.* [17] conduziram estudo que se assemelha mais à realidade da Educação Física escolar brasileira, tendo em vista a escassez de equipamentos específicos para o treinamento resistido. Com a hipótese de que o TRM possa promover melhorias mais evidenciadas na aptidão física de crianças e adolescentes quando em comparação com as atividades tradicionais da Educação Física escolar, os autores verificaram os efeitos da adição do TRM nas aulas de Educação Física escolar sobre o desempenho de testes de aptidão física e a composição corporal de escolares.

Uma amostra de 222 estudantes adolescentes foi dividida em um grupo controle e dois grupos experimentais. O grupo controle continuou praticando as aulas normais de Educação Física, enquanto um dos grupos experimentais fazia o TRM durante as aulas (TRM) e o outro grupo, o TRM acrescido de mais 20-30 minutos de treinamento cardiorrespiratório (TRM+C). O TRM foi executado em duplas de estudantes. Para as avaliações pré e pós-intervenção, os pesquisadores utilizaram 6 testes de aptidão física selecionados da ferramenta *Fitnessgram*, mensuração do Índice de Massa Corporal (IMC) e de dobras cutâneas para análise da composição corporal.

Após 18 semanas de intervenção, os resultados revelaram que ambos os grupos experimentais aumentaram o desempenho nos 6 testes

de aptidão física analisados e esses aumentos foram significativamente maiores que os observados no grupo controle. Os resultados do grupo TRM+C foram superiores ao TRM em apenas um dos testes (teste de 1 milha) devido à especificidade do teste. Nenhum dos grupos apresentou alteração na composição corporal. Os autores concluíram que o TRM pode ser uma boa prática complementar às atividades tradicionais da Educação Física escolar, pois promove maiores benefícios à aptidão física dos adolescentes e não depende de equipamentos.

### **Síntese dos achados**

Em suma, a inserção do TRM na Educação Física escolar pode promover benefícios relacionados à aptidão física de adolescentes, em especial, seguindo o modelo proposto por Dorgo *et al.* [17], quando os estudantes treinam em duplas, parece viável e eficaz, considerando os resultados apresentados. Como ressaltado pelos autores, uma familiarização prévia é necessária para melhor aproveitamento do treinamento.

### **Treinamento resistido manual e sua aplicação para os bacharéis em Educação Física**

O Bacharel em Educação Física está habilitado a atuar no planejamento e organização de programas de exercícios físicos com objetivos de promoção de saúde e aprimoramento do desempenho esportivo. Assim, seu campo de atuação contempla todas as formas de treinamento físico praticados em ambientes externos à escola. Com relação à aplicação do TRM nesses ambientes, foram encontradas 11 publicações, sendo 8 artigos, 1 resumo de congresso e 2 livros, contemplando os segmentos de treinamento personalizado, ginástica laboral, preparação física desportiva e treinamento para grupos especiais.

### **Treinamento resistido manual no treinamento personalizado**

O treinamento personalizado é caracterizado pela individualização do programa de exercícios, no intuito de atender aos objetivos

e necessidades dos clientes. Nesse sentido, diferentes formas de treinamento são exploradas na prática, tanto para maximizar os resultados relacionados ao treinamento, como para elevar os níveis de motivação para realização dos exercícios. Recentemente, o Colégio Americano de Medicina do Esporte, através de publicação direcionada aos profissionais atuantes no segmento de treinamento personalizado [18], sugeriu a utilização do TRM como forma de diversificar o treinamento.

Apenas dois estudos que analisaram a aplicação do TRM no treinamento personalizado foram encontrados, um foi publicado em forma de artigo, concentrando a análise sobre os profissionais e outro, em forma de resumo estendido, comparando os efeitos do TRM e do TRPL em homens treinados.

Teixeira [19] conduziu pesquisa baseada em entrevista realizada com profissionais de EF atuantes no segmento de treinamento personalizado em diversas cidades do Brasil. O autor analisou a quantidade de profissionais que aplicavam o TRM durante as suas aulas de treinamento personalizado, o nível de aceitação dos alunos percebido pelo profissional e a percepção subjetiva de esforço do treinador após aplicar resistência manual em seus alunos.

Em uma amostra de 108 treinadores (68 homens, 40 mulheres), o autor identificou que 46,3% dos profissionais aplicavam TRM em seus alunos, ou como método exclusivo, ou como método complementar, porém a utilização do TRM foi menos frequente em profissionais do sexo feminino com menos de 1 ano de atuação no segmento. Com relação à aceitação dos alunos sob a ótica do treinador, os entrevistados relataram que o nível de aceitação ficou entre boa e muito boa, totalizando 84% da amostra que utilizava o TRM. Já quanto à percepção subjetiva de esforço do treinador, identificada através da escala de Borg após aplicar resistência manual em seus alunos, o nível médio relatado foi de  $11,16 \pm 2,74$ , o que corresponde a um esforço “relativamente fácil”.

Em conclusão, o autor afirma que, pela visão do profissional, o TRM parece ser uma interessante ferramenta alternativa de trabalho para os treinadores pessoais, principalmente

em situações em que não há disponibilidade de equipamentos, como em domicílio e/ou ao ar livre, pois é bem aceito pelos alunos e gera baixo esforço físico no profissional.

Outro estudo [20] comparou os efeitos do TRM e TRPL sobre força e resistência musculares de 20 homens saudáveis treinados. Para avaliação, os exercícios supino e puxada em polia alta foram utilizados, os quais compuseram também os programas de treinamento, que contou com 3 séries de 8 repetições, 1 minuto de intervalo, intensidade 8 em escala de percepção subjetiva de esforço de 0 a 10. No grupo TRM, a resistência manual foi aplicada por um treinador personalizado experiente. Após 8 semanas, ambas as intervenções proporcionaram aumentos percentuais nas variáveis analisadas, porém sem diferença estatística entre os momentos pré e pós, bem como entre grupos. Os autores concluíram que o TRM apresenta resultados semelhantes ao TRPL em homens treinados e que pode ser uma ferramenta alternativa para manter a força e resistência musculares em homens treinados submetidos ao treinamento personalizado. Os autores atribuem a não diferença significativa entre pré e pós ao curto período de intervenção, considerando que a amostra foi composta por indivíduos treinados e a análise estatística empregada foi adequada.

### **Treinamento resistido manual na ginástica laboral**

Teixeira [5] sugere a aplicação do TRM em segmentos da Educação Física nos quais o profissional não dispõe de equipamentos. Um dos segmentos sugeridos pelo autor é a ginástica laboral, que é a intervenção baseada em exercícios físicos realizados no ambiente de trabalho.

A aplicação do TRM nesse segmento da Educação Física parece ir ao encontro de uma necessidade apresentada por Coury *et al.* [21], que afirmam que a aplicação de exercícios resistidos no ambiente de trabalho é essencial para a saúde do trabalhador e a prevenção de algumas doenças, haja vista que as atividades laborais, em geral, demandam níveis de força,

desde a manutenção postural até os trabalhos braçais (especificidade).

Como, geralmente, no ambiente de trabalho não há equipamentos específicos para aplicação de exercícios resistidos, o TRM pode se tornar uma alternativa. Porém, até o momento, não foram encontrados estudos que relacionem o TRM à ginástica laboral, o que impossibilita conclusões acerca da aceitação e adesão por parte dos trabalhadores, bem como da eficiência da atividade para esse público e ambiente. Para confirmação dessa sugestão, estudos são necessários.

### **Treinamento resistido manual na preparação física esportiva**

Na busca por estudos que analisassem os efeitos do TRM na preparação física de atletas, foram excluídos os artigos relacionados à área da reabilitação.

Vetter e Dorgo [22] analisaram os efeitos do TRM (denominado pelos autores de treinamento com resistência improvisada de parceiros) sobre a força muscular, percentual de gordura e perímetros corporais de dançarinas. Participaram do estudo, 18 dançarinas que foram divididas em dois grupos: TRM (n = 10) e controle (n = 8). A justificativa dos autores para utilizar o TRM foi a carência de equipamentos específicos para o treinamento resistido no local de treinamento das atletas. O programa de treinamento contou com sessões de 1 hora de duração, três vezes por semana, durante 8 semanas. As avaliações foram realizadas nos momentos pré e pós-intervenção. A força muscular foi avaliada através do teste de 1RM em sete exercícios e a composição corporal foi analisada através de pesagem hidrostática. Ao final do experimento, observou-se no grupo experimental aumento de força em todos os exercícios, com diferença estatística em cinco sobre o grupo controle. Com relação à perimetria, somente o grupo TRM mostrou diminuição das medidas de cintura e quadril. Não foram observadas alterações no percentual de gordura corporal em ambos os grupos. Os autores concluíram que o programa de TRM foi efetivo para aumentar a força e diminuir os

perímetros de quadril e cintura em dançarinas. No entanto, o principal viés do trabalho foi a ausência de avaliação de desempenho específico da modalidade. É coerente pensar que o aumento no nível de força possa proporcionar melhora no desempenho da modalidade, no entanto, a associação de causa e efeito carece de confirmação através de testes específicos.

Hedrick [6] relata sua experiência na aplicação do TRM em atletas de futebol americano da Academia da Força Aérea Americana. O autor cita que, devido às exigências relacionadas à força e potência observadas no futebol americano, exercícios resistidos dos mais variados tipos se fazem presentes durante a temporada de treinamento desses atletas e a variação dos meios e métodos é necessária para promover estímulos fisiológicos e motivacionais variados. Nessa abordagem, o autor cita que o TRM geralmente é aplicado nas fases “fora de competição” (*off season*), sendo essa uma prática comum na maioria das equipes de futebol americano e rugby. Porém, apesar de parecer uma prática comum, não foram encontrados estudos originais que investigassem os efeitos do TRM nesses atletas, concluindo que sua aplicação, até então, é empírica.

Teixeira [5] cita que o TRM também parece ser interessante para atletas de modalidades de luta, principalmente, naquelas em que há luta “agarrada”. O autor justifica sua afirmação com base no princípio da especificidade, pois, a resistência encontrada por esses atletas durante as lutas é de origem manual (adversário), portanto, a única forma de reproduzi-la nos treinamentos seria através da utilização do TRM. Ainda com relação à justificativa para aplicação do TRM, o mesmo autor afirma que os equipamentos tradicionais para o treinamento resistido são inanimados e possibilitam o controle voluntário do movimento, sem grandes perturbações. Já, quando se utiliza resistência manual, as perturbações ao movimento podem se fazer presentes e isso assemelharia o exercício à situação de luta. Cabe também citar que essa é uma hipótese baseada na teoria do treinamento desportivo (princípio da especificidade), carecendo de confirmações através de investigações originais.

Hedrick [23,24] corrobora a ideia, relatando a utilização do TRM na preparação física de atletas da equipe olímpica americana de luta Greco-Romana [23] e de um medalhista olímpico na modalidade [24]. Apesar de ambos os trabalhos não se tratarem de investigações originais (relatos de experiência), o autor conclui que o modelo de treinamento adotado foi eficiente haja vista que os atletas melhoraram posições em seus respectivos rankings durante a temporada analisada. Todavia, diferentes variáveis podem influenciar direta ou indiretamente no desempenho esportivo, tanto associadas à melhora do próprio atleta como à piora de seus adversários. Portanto, não é possível estabelecer uma relação direta entre o método de treinamento adotado e a melhora na posição do ranking.

O mesmo autor sugere ainda a utilização do TRM como parte dos programas de treinamento para atletas de hockey no gelo [25], além de atletas de outras modalidades que desejam melhorar sua forma física geral [26], porém, sem citar investigações originais que suportem as afirmações.

### **Treinamento resistido manual em grupos especiais**

No que concerne a grupos especiais, um único estudo foi encontrado analisando os efeitos do TRM em idosos, excluindo-se o âmbito da reabilitação. Tokumaru *et al.* [27] investigaram os efeitos do TRM sobre a força muscular de membros inferiores de idosos moradores de uma casa de repouso no Japão.

No referido estudo, 53 idosos (maiores de 65 anos) foram divididos em dois grupos: experimental e controle. O grupo experimental recebeu intervenção de 24 semanas, com frequência semanal de uma vez nas primeiras 12 semanas e duas vezes nas semanas restantes e intensidade dos estímulos entre 13 e 15 na escala de Borg. Os resultados demonstraram aumento de força isométrica de extensores do joelho no grupo TRM de 13,2% após 12 semanas e de 29% após 24 semanas. No grupo controle, a força diminuiu em 6,3% após 24 semanas.

A mensuração da intensidade no estudo citado acima se deu através da percepção subjetiva de esforço (PSE), uma forma alternativa para quantificação de cargas quando não se podem mensurar diretamente as mesmas. Nakamura *et al.* [28] consideram adequada a utilização da PSE para quantificação de carga interna de treinamento, ressaltando a necessidade de mais estudos. Cabe ressaltar que recente estudo encontrou diferentes respostas de lactato sanguíneo após intervenções agudas de TRM e TRPL com intensidade controlada por PSE [10].

Os autores [27] concluíram que o TRM proporcionou aumentos de força similares aos encontrados em estudos prévios que se utilizaram de outras formas tradicionais de TR, portanto se apresenta como uma ferramenta interessante para utilização nesse público, principalmente em ambientes nos quais não se dispõe de materiais específicos.

### **Síntese dos achados**

Com base no exposto, apesar da quantidade limitada de investigações envolvendo o TRM no bacharelado em Educação Física, o TRM parece ser uma ferramenta alternativa viável para o treinamento personalizado, sendo necessárias mais investigações envolvendo perfis distintos de clientes e mais variáveis funcionais, morfológicas e fisiológicas.

Na ginástica laboral, considerando a importância dos exercícios resistidos para promover a saúde do trabalhador e a ausência de equipamentos específicos para aplicação de exercícios, o TRM pode se tornar uma alternativa. Porém, não foram encontrados estudos envolvendo a temática, o que impossibilita conclusões acerca da aceitação e adesão por parte dos trabalhadores, bem como da eficiência da atividade para esse público e ambiente.

Na preparação física desportiva, somente um trabalho envolvendo dançarinas mostrou eficiência do TRM em aumentar a força da amostra, mesmo assim, sem investigar a melhora no desempenho específico da modalidade. Quanto às demais publicações analisadas, apesar dos argumentos apresentados pelos

respectivos autores, baseados em vasta experiência prática, investigações originais se fazem necessárias para assegurar a eficácia da aplicação do TRM sobre o desempenho específico de atletas de diferentes modalidades.

Com relação à aplicação do TRM em grupos especiais, um único estudo investigou os efeitos da aplicação dos exercícios sobre a força isométrica de extensores de joelhos de idosos, apresentando aumento significativo nessa variável. Faz-se necessária a realização de pesquisas envolvendo diferentes populações especiais, como hipertensos, diabéticos, obesos, entre outros.

### **Conclusão**

Com base nas publicações analisadas, conclui-se que:

a maioria das publicações acerca do tema estão em formato de resumo, impossibilitando análises mais específicas; publicações em formato de artigo devem ser incentivadas, devido à maior quantidade de informações expressas e maior rigor metodológico exigido;

TRM vs. TR tradicional: TRM pode proporcionar efeitos crônicos semelhantes ao TRPL sobre força muscular, composição corporal e potência aeróbia. Quanto às respostas agudas de lactato, o TRM parece promover elevações mais acentuadas em relação ao TRPL em intervenções com intensidade controlada por PSE. Apesar de alguns autores sugerirem que o TRM apresenta resistência acomodativa semelhante às apresentadas pelos equipamentos isocinéticos, não foram encontrados estudos comparando TRM e treinamento isocinético. Quando em comparação com exercícios calistênicos, o TRM se mostrou superior para promover aumento na força muscular. Quando em associação com os calistênicos, parece promover efeitos semelhantes à forma tradicional de treinamento de hipertrofia. Salienta-se que a grande maioria dos estudos não detalhou as características da amostra quanto ao nível prévio de condicionamento físico, além de não detalhar informações sobre variáveis de treinamento e controle de intensidade;

TRM para os licenciados em Educação

Física: a inserção do TRM em duplas na Educação Física escolar pode promover benefícios relacionados à aptidão física de adolescentes;

TRM para os bacharéis em Educação Física: o TRM parece ser uma ferramenta alternativa viável para o treinamento personalizado, sendo necessárias mais investigações envolvendo perfis distintos de clientes e mais variáveis funcionais, morfológicas e fisiológicas. Na ginástica laboral, não foram encontrados estudos envolvendo a temática, o que impossibilita conclusões acerca da aceitação e adesão por parte dos trabalhadores, bem como da eficiência da atividade para esse público e ambiente. Na preparação física desportiva, somente um trabalho envolvendo dançarinas mostrou eficiência do TRM em aumentar a força da amostra, mesmo assim, sem investigar a melhora no desempenho específico da modalidade. Com relação à aplicação do TRM em grupos especiais, um único estudo investigou os efeitos da aplicação dos exercícios sobre a força isométrica de extensores de joelhos de idosos, apresentando aumento significativo nessa variável.

## Referências

1. National Strength and Conditioning Association (NSCA). Youth resistance training: update position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *J Strength Cond Res* 2009;23(s5):560-79.
2. American College of Sports Medicine (ACSM). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Position stand. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43(7):1334-59.
3. Nóbrega ACL, Freitas EV, Oliveira MAB, Leitão MB, Lazzoli JK, Nahas RM, et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. *Rev Bras Med Esporte* 1999;5(6):207-11.
4. American College of Sports Medicine (ACSM). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7th ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
5. Teixeira CVLS. Treinamento resistido manual: a musculação sem equipamentos. São Paulo: Phorte; 2011.
6. Hedrick A. Manual resistance training for football athletes at the U.S. Air Force Academy. *Strength Cond J* 1999;21(1):6-10.
7. Dorgo S, King GA, Rice CA. The effects of manual resistance training on improving muscular strength and endurance. *J Strength Cond Res* 2009;23(1):293-303.
8. Vaughn RL, Sonntag CJ, Van Duser BL. Comparison of strength gains in shoulder external rotation between manual resistance and traditional free weight training programs. *Res Q Exerc Sport* 2003;74:suppl.
9. Kraemer WJ, Fleck SJ. Optimizing strength training: designing nonlinear periodization workouts. Champaign: Human Kinetics; 2007.
10. Teixeira CVLS, Ferreira SE, Gomes RJ. The influence of subjective intensity control on perceived fatigue and capillary lactate in two types of resistance training. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2015;17(3):309-317.
11. Dorgo S, King GA, Rice CA. The effectiveness of a manual resistance vs. a weight resistance training program on body composition. NCSA 2006 Conference Abstracts. *J Strength Cond Res* 2006;20(4):e26.
12. King GA, Dorgo S, Rice CA. The effectiveness of a manual resistance vs. a weight resistance training program on aerobic power. NCSA 2006 Conference Abstracts. *J Strength Cond Res* 2006;20(4):e27.
13. Dombroski RT, Henderson JM. Partner Resistance Exercises versus Calisthenics for Upper Body Strength Improvement. Third annual meeting of American Medical Society of Sports Medicine. Ranch Mirage, CA; 1994.
14. Mazzetti SA, Kraemer WJ, Volek JS, Nindl BC, Gotshalk LA, Gómez AL. The effects of different training programs on upper body power in women. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(5):s665.
15. Adamovich DR, Seidman SR. Strength training using MARES (manual accommodating resistance exercises). *NCSA Journal* 1987;9(3):57-9.
16. Yuktasir B, Tuncel F. Comparison of weight training methods. *New Stud Athletics* 1998;13(1):41-6.
17. Dorgo S, King GA, Candelaria NG, Bader JO, Brickei GD, Adams CE. Effects of manual resistance training on fitness in adolescents. *J Strength Cond Res* 2009;23(8):2287-94.
18. American College of Sports Medicine. ACSM's resources for the personal trainer. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.

19. Teixeira CVLS. Treinamento resistido manual: aplicação e aceitação no treinamento personalizado. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício* 2013;12(2):94-9.
  20. Chulvi-Medrado I, Rial T, Masiá-Tortosa L, Cortell-Tormo JM. Manual resistance, can be effective tool for personal trainers? NSCA IV International Conference 2014;9(25):s114.
  21. Coury HJCG, Moreira RFC, Dias NB. Efetividade do exercício físico em ambiente ocupacional para controle da dor cervical, lombar e do ombro: uma revisão sistemática. *Rev Bras Fisioter* 2009;13(6):461-79.
  22. Vetter RE, Dorgo S. Effects of partner's improvisational resistance training on dancers' muscular strength. *J Strength Cond Res* 2009;23(3):718-28.
  23. Hedrick A. Training Greco-Roman wrestlers at the U.S. Olympic Training Center. *Strength Cond J* 1996;18(5):54-61.
  24. Hedrick A. Olympic quest-training for an Olympic medal in Greco-Roman wrestling. *Strength Cond J* 1997;19(4):28-38.
  25. Hedrick A. Training for high-performance collegiate ice hockey. *Strength Cond J* 2002;24(2):42-52.
  26. Hedrick A. Manipulating strength and conditioning programs to improve athleticism. *Strength Cond J* 2002;24(4):71-7.
  27. Tokumaru K, Taniguchi C, Morikawa S, Yamasaki Y, Shimada T. The effects of manual resistance training on improving muscle strength of the lower extremities of the Community Dwelling Elderly – a clinical intervention study with a control group. *J Phys Ther Sci* 2011;23(2):237-42.
  28. Nakamura FY, Moreira A, Aoki MS. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física (UEM)* 2010;21(1):1-11.
-