



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Lemes, Bruno; Vieira, Stella S.; Silva Jr, José Antônio; Camillo de Carvalho, Paulo de Tarso; Oliveira Costa, Wellington; Sales Bocalini, Danilo; Serra, Andrey Jorge

Treinamento físico militar modifica parâmetros antropométricos e funcionais

ConScientiae Saúde, vol. 13, núm. 1, 2014, pp. 31-38

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92930146004>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Treinamento físico militar modifica parâmetros antropométricos e funcionais

## *Military physical training modifies anthropometric and functional parameters*

Brunno Lemes<sup>1</sup>; Stella S. Vieira<sup>1</sup>; José Antônio Silva Jr<sup>2</sup>; Paulo de Tarso Camillo de Carvalho<sup>3</sup>; Wellington Oliveira Costa<sup>2</sup>; Danilo Sales Bocalini<sup>4</sup>; Andrey Jorge Serra<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professor de Educação Física – Universidade Nove de Julho – Uninove. Mestrando em Cardiologia – Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, Laboratório de Fisiologia e Fisiopatologia Cardíacas. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Biologia Molecular – Universidade Federal de São Paulo – Unifesp. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>3</sup>Professor de Educação Física – Universidade São Judas Tadeu. Professor do Programa de Pós-graduação em Educação Física. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Ortopedia e Traumatologia – Universidade de São Paulo – USP, Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

<sup>5</sup>Doutor em Cardiologia – Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, Professor Colaborador no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP – Brasil.

### Endereço para correspondência

Andrey Jorge Serra  
R. Aaurari 159, Vila Esperança  
03659-040 – São Paulo – SP [Brasil]  
andreyserra@gmail.com

### Resumo

**Introdução:** O treinamento físico militar (TFM) é utilizado em muitos países. Todavia, há achados discordantes sobre seus efeitos na biometria corporal e aptidão funcional. Assim, estudos novos são necessários para validá-lo. **Objetivo:** Analisar os efeitos de 21 semanas de TFM adotado pela Polícia Militar de São Paulo na composição corporal, resistência muscular localizada, potência de corrida anaeróbia e aeróbia. **Métodos:** O TFM foi conduzido em 88 homens por 21 semanas (2x/semana; 120 min/sessão). Avaliações foram conduzidas antes e ao final do treinamento. **Resultados:** Houve redução significativa da massa corporal e da plicatura tricipital, após treino. Verificou-se aumento de 34%, 16% e 13% no desempenho no teste de barra fixa, flexão abdominal e VO<sub>2</sub>máx, respectivamente, também observou-se redução de 20% na frequência cardíaca de repouso. **Conclusão:** O TFM modificou positivamente a composição corporal e induziu expressivo aumento da resistência muscular localizada e aptidão aeróbia.

**Descritores:** Aptidão física; Composição corporal; Militares; Treinamento.

### Abstract

**Introduction:** Military exercise training (MET) is used around the world. However, there are conflicting findings for the effects of MET on body biometrics and functional fitness. Thus, studies are needed to validate the MET. **Objectives:** To analyze the effects of 21 MET weeks adopted by the Military Police of São Paulo in body composition, muscular endurance, running anaerobic and aerobic performance. **Methods:** MET was carried out in 88 men (2 times a week; 120 min/day) for 21 weeks. Functional and anthropometric assessments were performed before and after training period. **Results:** There was a significant reduction in body mass and triceps skinfold after MET. There was an increase of 34%, 16% and 13% in performance on fixed bar test, abdominal flexion and VO<sub>2</sub>max, respectively. The MET also induced a 20% reduction in resting heart rate. **Conclusion:** MET was effective to improve body composition, muscular endurance and aerobic fitness.

**Key words:** Body composition; Military personnel; Physical fitness; Training.

## Introdução

Diversas evidências situam a prática regular de atividades físicas como ferramenta não farmacológica para prevenção de doenças, melhoria da aptidão física e manutenção da qualidade de vida<sup>1-5</sup>. Acresça-se que estar fisicamente ativo constitui requisito para desempenho satisfatório em várias ações cotidianas do trabalho<sup>6-8</sup>.

Algo que desperta interesse é a padronização de protocolos de treinamento que resultem em mudanças expressivas da aptidão física. Nesta perspectiva, o treinamento físico militar (TFM) tem sido recomendado como método de aprimoramento das características psicofísicas do indivíduo<sup>9</sup>.

Recentemente, Hickey et al.<sup>10</sup> avaliaram os efeitos de oito semanas de TFM em 20 soldados irlandeses e observaram aumento da capacidade cardiorrespiratória, das condições neuropsicológicas e habilidades em serviço dos oficiais. Resultados similares foram divulgados por Marić et al.<sup>11</sup>, que conduziram TFM ao longo de 48 meses em 120 cadetes sérvios. Vale destacar os achados de mudança positiva na composição corporal em sintonia com o aprimoramento da capacidade aeróbia após 12 meses de TFM<sup>5</sup>. Apesar destas informações precedentes, dados contraditórios impõem inquietude para aceitar em definitivo a efetividade do TFM. Aandstad et al.<sup>12</sup> avaliaram 30 cadetes da força aérea norueguesa e não encontraram diferenças no consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) e variáveis antropométricas após 36 meses de TFM; a exceção foi uma mudança discreta na adiposidade corporal. Em outro estudo conduzido com oficiais da reserva americana, não foram observadas modificações na adiposidade corporal após TFM<sup>13</sup>. Os desacordos da literatura fomentam as seguintes questões: (1) o TFM pode ser realmente utilizado como método eficaz para melhorar a aptidão física e o perfil antropométrico? (2) qual a frequência semanal de treinamento, duração diária e tipos de exercícios adequados? (3) qual o período mínimo necessário para obtenção de resultados positivos? A este respeito, o TFM da Polícia Militar

do Estado de São Paulo (PMESP), vigente nos cursos de formação, objetiva aprimorar a aptidão física para permitir que os oficiais suportem a rotina diária de trabalho<sup>14</sup>. Os preceitos do TFM da PMESP são estabelecidos para que o indivíduo aprimore a aptidão física relacionada à saúde, sendo o treinamento de flexibilidade, a resistência cardiorrespiratória, a resistência muscular localizada e a composição corporal constituem a base do programa<sup>15</sup>. A PMESP insere-se nesse contexto em razão do nível elevado de estresse e desgaste físico que o policial militar é submetido<sup>16</sup>. Assim, espera-se que níveis adequados de aptidão física possam garantir atuação adequada do oficial em face das diferentes situações de demanda física<sup>17</sup>. Infelizmente, as repercussões da metodologia proposta pela PMESP não foram sistematicamente analisadas, e os resultados ainda não foram divulgados na literatura científica.

Diante do exposto, fazem-se necessários estudos em que se analise a validade desta metodologia para modificar a biometria do corpo e a capacidade funcional. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos de 21 sessões de TFM, adotado pela PMESP, na composição corporal, resistência muscular localizada, potência de corrida anaeróbia e aeróbia.

## Materiais e método

### Amostra

Este é um estudo do tipo retrospectivo, em que a amostra inicial contemplou 103 homens adultos, do curso de formação de soldados, da 2ª classe (Edital N° DP-001/321/11), da Escola Superior de Bombeiros da PMESP. Foram coletados dados da turma de formação de soldado do período entre abril e dezembro de 2012, após aprovação do estudo pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Nove de Julho (Processo: 20679513.1.0000.5511). Incluíram-se sujeitos com no mínimo 95% de aderência ao treinamento, com monitoramento nutricional e que permaneceram na instituição de segunda-feira a sexta-feira. Estes critérios permitiram controle adequado do com-

portamento nutricional e aderência ao programa de treinamento. Dezesesseis indivíduos foram excluídos, assim a análise dos dados foi pautada em amostra final de 88 participantes.

## Programa de TFM

A descrição detalhada do programa de TFM pode ser visualizada na Figura 1. Em suma, o treino compreendeu atividades para aprimorar a resistência aeróbia e anaeróbia de corrida, velocidade máxima de corrida e resistência muscular localizada, respectivamente. Estas atividades foram desenvolvidas em 21 sessões de treinamento guiadas por único sujeito e conduzidas duas vezes por semana, com duração de 120 minutos.

## Avaliações biométricas e funcionais

Todas as avaliações foram conduzidas pelo mesmo avaliador antes e após o período de TFM.

## Antropometria

A massa corporal (MC) foi avaliada em balança mecânica da marca Welmy® (modelo 110FF, São Paulo, SP), com sensibilidade de 100 g e capacidade máxima de 150 kg. No momento da avaliação, os indivíduos estavam descalços e vestiam o mínimo de roupas. A estatura (ES) foi mensurada com estadiômetro da marca Welmy®. Considerando-se a razão entre MC e o quadrado da medida da ES, o índice de massa corporal (IMC) foi derivado com a seguinte equação:  $MC/ES^2$ . Para inferir possíveis efeitos do TFM na adiposidade corporal, foram registradas as dobras cutâneas da região peitoral, tripital e subescapular do hemitórax direito com compasso da marca Lange®.

## Resistência muscular localizada

O avaliado era posicionado em suspensão vertical na barra fixa, com extensão total de

membros superiores e inferiores, sem que houvesse contato dos pés com o solo. As mãos eram fixas na barra com empunhadura pronada, correspondendo à largura dos deltoides. Partindo dessa posição, o sujeito elevava seu corpo até a base da mandíbula atingir o nível da barra, em seguida, retornando à posição inicial<sup>18</sup>. O número máximo de repetições executadas corretamente até a exaustão foi registrado e representou o desempenho do avaliado no experimento. O teste de flexão abdominal modificado também foi empregado na avaliação da resistência muscular<sup>19</sup>, sendo registrado o número máximo de repetições executadas corretamente ao longo de um minuto.

## Potência de corrida anaeróbia e aeróbia

A avaliação da potência anaeróbia foi realizada em pista plana de atletismo de 400 metros. O participante posicionava-se atrás da linha de partida, em afastamento anteroposterior dos membros inferiores. Após sinal sonoro, percorria em velocidade máxima os 50 metros existentes entre as linhas de partida e chegada. O desempenho anaeróbio foi derivado do tempo total para percorrer os 50 metros<sup>20</sup>. Para análise da potência aeróbia, o avaliado percorria em pista de atletismo a maior distância possível em 12 minutos<sup>21</sup>. A distância total percorrida foi utilizada como indicativa de desempenho aeróbio e para estimar o  $VO_{2max}$  com a seguinte equação: distância percorrida – 504,9 / 44,73.

## Frequência cardíaca de repouso

Os avaliados foram orientados a não realizar qualquer esforço físico pelo período de 24 horas anteriores ao momento de aferição. Para avaliação, o sujeito foi posicionado deitado em decúbito dorsal durante cinco minutos, em ambiente silencioso e temperatura agradável. A frequência cardíaca foi mensurada no minuto final com monitor da marca Polar (modelo FT1, São Paulo, SP).

| Semana | Macro ciclo   | Mesociclo         |
|--------|---|-------------------|
| 1      | <b>Treino de circuito aeróbico</b> – 4x8 exercícios com 1 min de duração cada, com descanso de 1 min entre séries. Exercício 1: joelhos a 90° com dorso apoiado na parede; Exercício 2: abdominal; Exercício 3: flexão e extensão de MMSS no solo com apoio dos joelhos; Exercício 4: elevação de joelhos; Exercício 5: dorsiflexão e flexão plantar dos tornozelos; Exercício 6: extensão do tronco em decúbito ventral; Exercício 7: rosca direta com “medicinebol” de 3, 4 ou 5 kg; Exercício 8: elevação dos calcanhares.   | <b>Geral</b>      |
| 2      | <b>Treino circuito aeróbico</b> – 5x6 exercícios com 1 min de duração cada, com descanso de 1 min entre as séries. Exercício 1: abdominal com rotação de tronco; Exercício 2: flexão e extensão de MMSS, em barra fixa, com 15 repetições; Exercício 3: pular corda; Exercício 4: tesoura com as pernas suspensas a 45°; Exercício 5: tríceps com “medicinebol” de 3 kg; Exercício 6: trote.  |                   |
| 3      | <b>Treino de circuito aeróbico</b> – 4x8 exercícios com 1 min. de duração cada, com descanso de 2 min entre as séries; Exercício 1: agachamento; Exercício 2: abdução e adução de MMII e MMSS: polichinelos; Exercício 3: flexão e extensão de MMSS a 45°; Exercício 4: movimento alternado de MMII flexão e extensão de ombros; Exercício 5: flexão e extensão de tronco e quadril, tocando mãos no solo; Exercício 6: elevação alternada de MMII; Exercício 7: rotação de tronco para direita e esquerda com ombro abduzido a 90° (3 repetições em cada lado) Exercício 8: abdominal remador.   |                   |
| 4      | <b>Resistência aeróbia</b> – Trote de 6 km. Exercício 1: 3 séries de abdominais isométricos com elevação de MMII (45 min); Exercício 2: 3 séries de abdominal oblíquo (15 repetições cada lado).  |                   |
| 5      | <b>Treino de circuito anaeróbico</b> – 2x12 exercícios (25 a 30 repetições) com descanso de 1 min entre os exercícios e 5 min entre as séries. Exercício 1: correr em alta intensidade até o meio do campo e voltar; Exercício 2: <i>leg press</i> ; Exercício 3: deslocar-se em passos laterais e voltar invertido; Exercício 4: em decúbito dorsal, elevar os MMII a 90°; Exercício 5: deslocar-se em passos laterais, frente, alternando 3 a 3 passos; Exercício 6: flexão e extensão de MMSS; Exercício 7: saltar em um pé só até o meio do campo e voltar com outro pé; Exercício 8: rosca direta com grade da calha em pista de atletismo; Exercício 9: correr até o meio do campo e voltar correndo de costas; Exercício 10: parada de mãos; Exercício 11: caminhar até o meio do campo com o canga nos ombros; Exercício 12: abdominal peito cruzado 2 a 2. |                   |
| 6      | <b>Treino de circuito anaeróbico</b> – 2x8 exercícios (25 a 30 repetições) com descanso de 1 min. entre os exercícios e 5 min. entre as séries. Exercício 1: abdominal com “medicinebol” de 3 kg; Exercício 2: abdução de ombros com tornozeleiras de 1 kg; Exercício 3: pular corda; Exercício 4: abdução de quadril com tornozeleiras de 2 kg; Exercício 5: adução isométrica do quadril com pressão em bola (carga de 2 kg); Exercício 6: meio sugado; Exercício 7: reto abdominal com “medicinebol” de 1 kg; Exercício 8: tríceps no banco sueco.   |                   |
| 7      | <b>Resistência aeróbia</b> – correr em ritmo constante de 20 x 20 min.  |                   |
| 8      | <b>Treino de circuito anaeróbico</b> – 3x8 exercícios (25 a 30 repetições) com descanso de 1 min entre exercícios e 5 min entre as séries. Exercício 1: agachamento com “medicinebol” de 4 kg; Exercício 2: abdominal “rezinha” com tornozeleiras de 1 kg; Exercício 3: flexão de MMSS; Exercício 4: polichinelo; Exercício 5: saltos contínuos de 1,5 m; Exercício 6: extensão de tronco em decúbito ventral (bola de 1 kg); Exercício 7: flexão e extensão de MMSS em barra fixa com pegada pronada; Exercício 8: caminhar em quatro apoios (“caranguejo”) na extensão da quadra.   |                   |
| 9      | <b>Resistência anaeróbica</b> – Grupos A, B, C; B segue os tempos, A -10 s e C mais 10 s (pista de 400 m); Volta 1: 2 min; Volta 2: 1,50 min; Volta 3: 1,55 min; Volta 4: 1,45 min; Volta 5: 1,50 min; Volta 6: 1,40 min; Volta 7: 1,30 min; Volta 8: 1,40 min; Volta 9: 1,50 min; Volta 10: 2 min.   |                   |
| 10     | <b>Treino de velocidade</b> – Educativos (ênfase no movimento de braços): 2 <i>dribling</i> de 30 s; 2 <i>skipping</i> , anfersen e hopserlauf ao longo da quadra; Educativos mistos: 2 <i>skipping</i> /anfersen; 2 <i>skipping</i> com chute a cada três passos; Educativos de velocidade de reação: saída em pé, direito e esquerdo à frente, melhor pé em saída em 4 apoios, direito e esquerdo à frente, melhor pé em saída deitado; Aplicação prática dos educativos: 2 tiros de 50 m.  |                   |
| 11     | <b>Resistência anaeróbica</b> – 10 tiros intervalados de 600 m (FC alvo: 75%-85% da FC predita).  |                   |
| 12     | <b>Teste de aptidão física</b> – Força de MMSS (barra fixa); Resistência abdominal (abdominal remador); Velocidade: corrida de 50 m; Resistência aeróbia: corrida de 12 min.  | <b>Específico</b> |
| 13     | Resistência aeróbia – Correr em ritmo constante (25x25 min).  |                   |
| 14     | <b>Resistência muscular localizada (RML) de MMSS</b> – Exercício 1: 10 séries decrescentes (10 a 1 repetição) na barra fixa em pegada pronada e abertura biacromial; Exercício 2: 10 series decrescentes (5 repetições por série), partindo de 50 abdominais.   |                   |
| 15     | <b>Resistência aeróbia</b> – 5x800 m em 3 min com descanso de 2 min entre series, FC entre 85 -90%.   |                   |
| 16     | <b>Treino circuito anaeróbico</b> – 2x8 exercícios (25 a 30 repetições) ou 30 min de execução com descanso de 1 min entre os exercícios e 5 min entre as séries. Exercício 1: elevação de MMII com tornozeleiras de 2 kg; Exercício 2: <i>leg press</i> ; Exercício 3: abdominal oblíquo; Exercício 4: correr a extensão da quadra com tração no quadril; Exercício 5: adução e abdução de MMII com resistência isométrica do canga; Exercício 6: saltos sucessivos sobre cones; Exercício 7: canivete com bola de 1 kg e pés apoiados no solo; Exercício 8: pular corda.   |                   |
| 17     | <b>Teste de aptidão física (módulo especializado)</b> – Subida na corda; Abdominal (peito cruzado); Corrida de 40 min; Corrida de 4 km.   |                   |
| 18     | <b>Resistência aeróbia</b> – Correr pelas ruas, escadas e terrenos da escola, alternando ritmos e estímulos de forma contínua por 50 min. RML - apoio, abdominais e polichinelos.   |                   |
| 19     | <b>Treino de velocidade</b> – 10 tiros de 50 m em múltiplos exercícios de ida (subida) e volta (descida); 20 m acelerando e 30 m no menor número possível de passos (aumentar amplitude); 20 m acelerando e 30 m aumentando a velocidade (frequência de passos); 20 m acelerando e 30 m aumentando a frequência e amplitude; 50 m com tração na cintura pelo canga; 50 m, um corre e o outro tenta pegar.   |                   |
| 20     | <b>Resistência aeróbia</b> – 8 séries de 1 km em 4 min, com descanso de 2 min entre as séries (FC alvo: 85%-90% da predita).  |                   |
| 21     | <b>Cross-Promenade</b> – 2x4 exercícios; Exercício 1: realizar o máximo de repetições na barra com tornozeleiras de 2 kg, por duas vezes; Exercício 2: 4x50 m, tiros com tração na cintura do canga; Exercício 3: 2x1 min de abdominal remador com 1 min de intervalo; Exercício 4: 1 km em 5 min.  |                   |

Figura 1: Programa de treinamento físico militar

## Análise estatística

Os resultados são apresentados como média  $\pm$  desvio-padrão. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para análise da distribuição gaussiana dos dados. Teste “t” de Student pareado ou Wilcoxon foram aplicados, quando necessários. O nível de significância adotado foi o de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

Os dados antropométricos podem ser visualizados na Tabela 1. Embora os valores de MC, pós-TFM, não tenham sido expressivamente diferentes em relação ao início do estudo, a alteração foi significativa ( $p=0,008$ ). Não houve mudança na ES e IMC, após TFM. Resultados similares foram registrados para as dobras cutâneas. A única redução significativa foi observada para a plicatura tricipital ( $p<0,0001$ ).

Tabela 1: Análise antropométrica antes e após TFM

| Variável                  | Antes           | Após           | $\Delta$ (%) | p-valor |
|---------------------------|-----------------|----------------|--------------|---------|
| Massa corporal (kg)*      | 73,8 $\pm$ 1    | 73,6 $\pm$ 8   | 0,2          | 0,008   |
| Estatura (cm)#            | 177 $\pm$ 0,6   | 177 $\pm$ 0,6  | 0            | 0,1     |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )* | 23,4 $\pm$ 3    | 23,4 $\pm$ 2   | 0            | 0,05    |
| Dobras cutâneas*          |                 |                |              |         |
| Peitoral                  | 11,8 $\pm$ 10,9 | 10,4 $\pm$ 4,4 | 11           | 0,2     |
| Tríceps                   | 10,4 $\pm$ 4    | 9,7 $\pm$ 7,9  | 6            | <0,0001 |
| Subescapular              | 12,2 $\pm$ 4    | 12,5 $\pm$ 5,4 | 6            | 0,3     |

\*Teste de Wilcoxon foi aplicado nas comparações. #Teste “t” de Student pareado foi aplicado nas comparações. IMC = índice de massa corporal.

A Figura 2 ilustra que o TFM foi eficiente em promover melhora significativa na resistência muscular localizada. Assim, o desempenho no teste de barra fixa foi aumentado em 34% e a resistência muscular localizada em teste de flexão abdominal aumentou 16%, respectivamente.

As repercussões do TFM no desempenho anaeróbio e aeróbio de corrida podem ser visua-

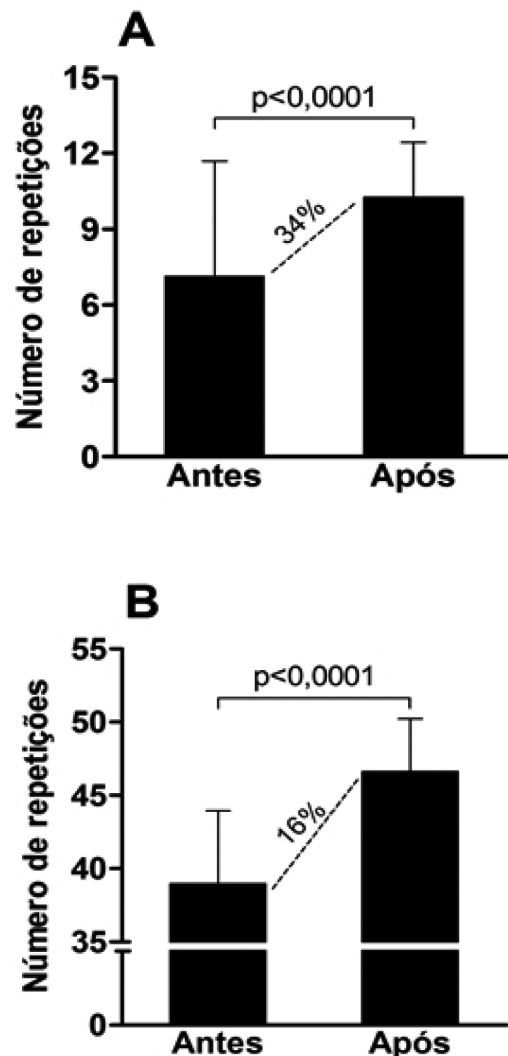


Figura 2: Desempenho em testes de resistência muscular localizada antes e após 21 sessões de TFM

lizadas na Figura 3. Nota-se que o tempo no teste de 50 metros foi significativamente reduzido em 4% após TFM, o que representa melhora da potência anaeróbia. Houve aumento significativo de 11% na distância total percorrida no teste 12 minutos e, este resultado corrobora aumento de 13% no  $VO_2$  máx. A adaptação cardiovascular ao TFM foi confirmada por mensuração da frequência cardíaca de repouso, que foi significativamente reduzida em 20%.



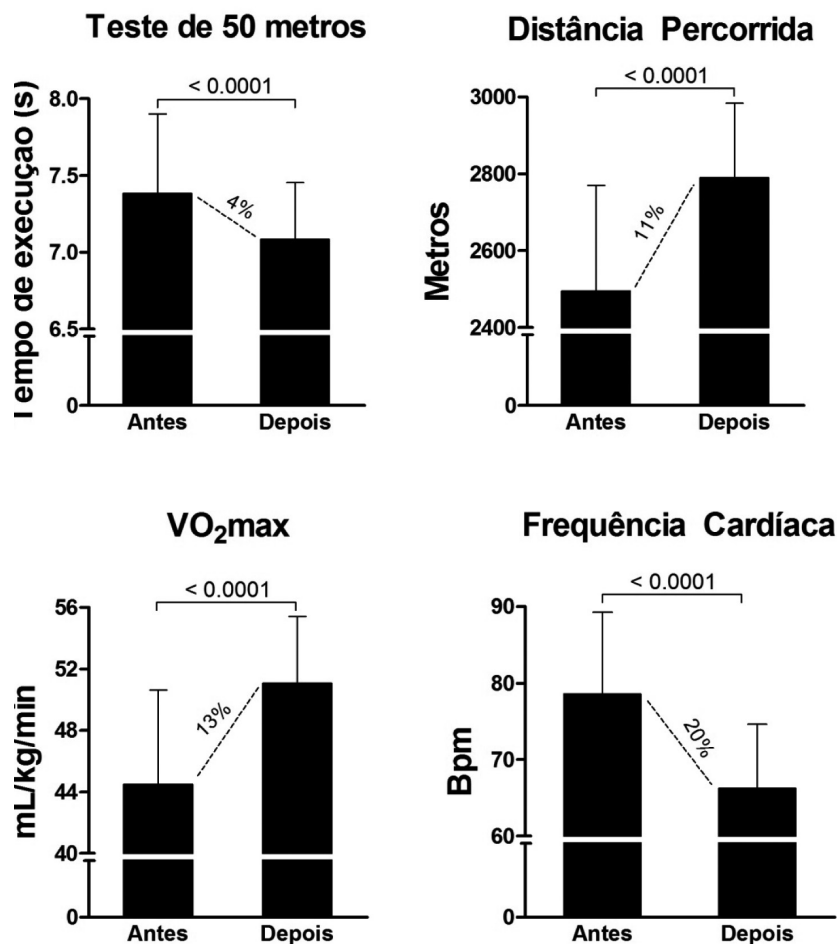


Figura 3: Desempenho em testes de potência de corrida anaeróbia e aeróbia antes e após 21 sessões de TFM. Notam-se, também, os valores médios da frequência cardíaca de repouso

## Discussão

Neste estudo, analisaram-se os efeitos de 21 sessões de TFM, priorizado pela PMESP, em parâmetros antropométricos e funcionais de homens adultos. Os achados principais foram: (1) alteração positiva na MC e massa gorda; (2) aumento da resistência muscular localizada, potência de corrida anaeróbia e aeróbia; (3) adaptação cardiovascular, como indicado pela bradicardia de repouso.

Os achados antropométricos para MC são semelhantes a dados apresentados em estudos prévios, em que o TFM induziu mudança satisfatória nesta variável<sup>5,9</sup>. No atual estudo, embora a redução da MC seja significativa, a mudança foi

pequena (<1%). Relata-se que o IMC não mudou pós-TFM. A alteração discreta na MC e a ausência de mudança do IMC não necessariamente excluem o valor do TFM. É possível que o TFM tenha aumentado a massa magra em sintonia com a redução do tecido adiposo, o que resultaria em valores similares de IMC para pré- vs. pós-treinamento. Esta hipótese pode ser apoiada pela diminuição da dobra cutânea tricipital (Tabela 1) e corrobora ideia que o TFM pode modificar a composição corporal sem alterar a MC<sup>9</sup>.

Os dados funcionais também confirmam resultados prévios da literatura, ao situar o TFM como método eficaz para aprimorar a aptidão física<sup>11,22</sup>. Assim, a resistência muscular localizada e a potência de corrida anaeróbia e aeróbia foram expressivamente melhoradas com o TFM.

Ao considerar a relação bem definida entre aptidão física aeróbia e estado de saúde<sup>23,24</sup>, os dados funcionais, neste estudo, despertam certa atenção. O TFM foi eficaz em melhorar múltiplos indicadores de capacidade aeróbia (Figura 3). O aprimoramento da aptidão cardiovascular foi confirmado com a bradicardia de repouso (Figura 3). Outras investigações apresentaram resultados similares em sujeitos treinados por períodos inferiores<sup>10</sup>, maiores<sup>11</sup> ou semelhantes<sup>5</sup> ao estudo aqui apresentado.

Deve-se mencionar a extensão dos achados, além da análise única de desempenho físico. Linha de evidências tem pontuado que o estilo de vida ativo constitui requisito para desempenho adequado em atividades corriqueiras do trabalho<sup>6-8</sup>. Assim, é presumível que as

alterações antropométricas e funcionais despertadas pelo TFM possam ser determinantes de desempenho satisfatório dos soldados diante das demandas físicas imposta pela rotina de trabalho.

## Limitações do estudo

Trabalhos novos, incluindo orientação nutricional personalizada, devem ser realizados. Foi monitorada a alimentação semanal, todavia, os sujeitos do estudo partilhavam dieta única padronizada, independentemente da taxa metabólica de repouso ou das características individuais. Além disso, o fato de os exercícios serem conduzidos com o peso corporal do companheiro impossibilitou a mensuração e acompanhamento da variabilidade de cargas.

## Conclusões

Foram apresentados dados atuais que permitem atribuir valor positivo ao TFM imposto pela PMESP. Houve pequena, mas significativa redução da MC e teor cutâneo tricípital. Estes achados foram acompanhados de aumento da resistência muscular localizada, aprimoramento da potência de corrida anaeróbia e aeróbia. Nota-se que estes resultados foram obtidos com apenas 21 sessões de treinamento e frequência de duas vezes por semana. A visualização da Figura 1 permite que o protocolo de TFM seja facilmente aplicado. Acresça-se que a não obrigatoriedade de local e equipamento especializado para conduzir o TFM podem facilitar a acessibilidade e otimizar a aderência ao treinamento.

## Referências

1. Júnior EM, Gonçalves A. Avaliando relações entre saúde coletiva e atividade física: aspectos normativos e aplicados do treinamento físico militar brasileiro. *Revista Motriz*. 1997;3(2):80-8.

2. Barreto SM, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Batista Filho M, Schimidt MI, et al. Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da organização mundial da saúde. *Epidemiol Serv Saúde*. 2005;14(1):41-68.
3. Oliveira EAM, Anjos LAD. Medidas antropométricas segundo aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa. *Rev Saúde Pública*. 2008;42(2):217-23.
4. Thompson PD. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, Vascular Biology*. 2003;23(8):1319-21.
5. Mikkola I, Keinänen-Kiukaanniemi S, Jokelainen J, Peitso A, Härkönen P, Timonen M, et al. Aerobic performance and body composition changes during military service. *Scand J Prim Health Care*. 2012;30(2):95-100.
6. Pinheiro JCS, Martin HE, Fernandes JF, Coutinho W. Efeitos do treinamento aeróbico com intensidade na zona do Fatmax ( $64 \pm 4\%$  do  $\text{VO}_2\text{max}$ ) na composição corporal de cadetes da academia militar das agulhas negras. *Fitness & Performance Journal*. 2005;4(3):157-62.
7. Strating M, Bakker RH, Dijkstra GJ, Lemmink KA, Groothoff JW. A job-related fitness test for the Dutch police. *Occup Med (Lond)*. 2010;60(4):255-60.
8. Blacker SD, Horner FL, Brown PI, Linnane DM, Wilkinson DM, Wright A, et al. Health, fitness, and responses to military training of officer cadets in a gulf cooperation council country. *Military Medicine*. 2011;176(12):1376-81.
9. Crombie AP, Liu PY, Ormsbee MJ, Ilich JZ. Weight and body-composition change during the college freshman year in male general-population students and army reserve officer training corps (ROTC) Cadets. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2012;22(6):412-21.
10. Hickey JP, Donne B, O'Brien D. Effects of an eight week military training program on aerobic indices and psychomotor function. *J R Army Med Corps*. 2012;158(1):41-6.
11. Marić L, Krsmanović B, Mraović T, Gogić A, Sente J, Smajić M. The effectiveness of physical education of the military academy cadets during a 4-year study. *Vojnosanitetski Pregled*. 2013;70(1):16-20.
12. Aandstad A, Hageberg R, Saether Ø, Nilsen RO. Change in anthropometrics and aerobic fitness in air force cadets during 3 years of academy studies. *Aviat Space Environ Med*. 2012;83(1):35-41.



13. Bergeron MF, Nindl BC, Deuster PA, Baumgartner N, Kane SF, Kraemer WJ, et al. Consortium for health and military performance and American college of sports medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. *Curr Sports Med Rep*. 2011;10(6):383-9.
14. Brasil. Programa de Treinamento Policial Militar (PPT-04). [Acesso em 2013 ago 20]. Disponível em: <http://www.polmil.sp.gov.br/unidades/ccfo/portal/web/layout/imagens/revistas/11.pdf>, 2002
15. Guedes DP, Guedes JP. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf; 1998.
16. Costa M, Accioly Júnior H, Oliveira J, Maia E. Estresse: diagnóstico dos policiais militares em uma cidade brasileira. *Rev Pan Salud Pública*. 2007;21(4):217-22.
17. Oliveira KL, Santos LM. Percepção da saúde mental em policiais militares da força tática e de rua. *Sociologias*. 2010;12(25):224-50.
18. Sánchez DB. *Evaluar en educación física*. 5ª ed. Barcelona: Inde Publicaciones; 1997.
19. Astrand I. Physical demands in worklife. *Scand J Work, Environ Health*. 1988;14(Suppl 1):S10-3.
20. Johnson BL, Nelson JK. *Practical measurements for evaluation in physical education*. 4ª ed. Michigan: Burgess Publishing; 1986.
21. Cooper KH. *Método Cooper: aptidão física em qualquer idade*. 9ª ed. Rio de Janeiro: Unilivros; 1983.
22. Mikkola I, Jokelainen JJ, Timonen MJ, Härkönen PK, Saastamoinen E, Laakso MA, et al. Physical activity and body composition changes during military service. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(9):1735-42.
23. Tremblay MS, Warburton DE, Janssen I, Paterson DH, Latimer AE, Rhodes, RE, et al. New canadian physical activity guidelines. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36(1):36-46.
24. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128(8):873-934.