

# EFEITO DE 13 SEMANAS DE TREINAMENTO FÍSICO MILITAR SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E O DESEMPENHO FÍSICO DOS ALUNOS DA ESCOLA PREPARATÓRIA DE CADETES DO EXÉRCITO



ARTIGO ORIGINAL

EFFECT OF 13 WEEKS OF MILITARY EXERCISE TRAINING ON THE BODY COMPOSITION AND PHYSICAL PERFORMANCE OF ESPCEX STUDENTS

Josiel Almeida de Avila  
(Ciências Militar)<sup>1,2</sup>  
Paulo Davi de Barros Lima Filho  
(Ciências Militar)<sup>1</sup>  
Mauro Alexandre Páscoa  
(Educador Físico)<sup>3</sup>  
Lucas Samuel Tessutti  
(Educador Físico)<sup>4,5</sup>

1. Escola Preparatória de Cadetes do Exército – Campinas, SP, Brasil.
2. FCM - Universidade Estadual de Campinas, Unicamp – Campinas, SP, Brasil.
3. Departamento de Bioquímica, Instituto de Biologia, Unicamp – Campinas, SP, Brasil.
4. FEF - Universidade Estadual de Campinas, Unicamp – Campinas, SP, Brasil.
5. Faculdade Adventista de Hortolandia, SP, Brasil.

## Correspondência:

Av. Papa Pio XII, 350, EsPCEX,  
Jardim Chapadão. 13070-903  
Campinas, SP, Brasil.  
josiel\_sm@yahoo.com.br

## RESUMO

**Introdução:** Exércitos do mundo inteiro reconhecem a importância de uma boa condição física para o desempenho das funções militares. O treinamento físico militar (TFM) tenta proporcionar auxílio nessa busca por uma melhor condição física e corporal. **Objetivo:** Verificar o efeito de 13 semanas de TFM na composição corporal e no desempenho físico dos alunos da Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEX). **Métodos:** A amostra foi constituída de 287 alunos do sexo masculino da EsPCEX com idade média de  $18,33 \pm 1,26$  anos. Tais alunos cumpriram uma rotina de internato, com horários, refeições e atividades definidas, da qual eram liberados somente nos finais de semana. O TFM foi realizado numa frequência semanal de cinco dias e englobou treinamentos aeróbicos e resistivos. Foram realizadas no período pré e pós-treinamento medidas da massa corporal, altura, dobras cutâneas (tricipital, abdominal e suprailíaca) e realizados os seguintes testes: corrida de 12 minutos, abdominal parafuso, flexão de braço e flexão na barra fixa. Com os dados antropométricos coletados, foi calculado o percentual de gordura, massa livre de gordura (MLG) e massa gorda (MG) baseado no protocolo de três dobras de Guedes. **Resultados:** Quando comparados os valores dos dados antropométricos e da composição corporal dos períodos inicial e final de treinamento foi observada redução significativa na MG, no percentual de gordura, nas dobras cutâneas tricipital e abdominal e aumento na dobra cutânea suprailíaca e na MLG. Ocorreram melhoras significativas também em todos os testes físicos realizados, nos quais um melhor desempenho foi alcançado. **Conclusão:** Os dados obtidos sugerem melhora significativa na composição corporal e no desempenho físico através da realização do TFM, com frequência semanal de cinco dias.

**Palavras-chave:** dobra cutânea, composição corporal, militar, exercício.

## ABSTRACT

**Introduction:** Armies from all over the world acknowledge the importance of good physical fitness for the performance of military duties. The Military Exercise Training (MET) attempts to provide assistance to this search for better physical fitness and performance. **Objective:** To verifying the effect on the body composition and physical performance of the students at ESPCEX (Military School for Preparation of Army Cadets) after 13 weeks of MET. **Methods:** The sample was formed by 287 male students from the ESPCEX, whose average age was  $18.33 \pm 1.26$ . Such students accomplished a boarding school routine, having defined schedules, meals and activities from which they were only released during the weekends. The MET was accomplished five days a week and it comprised both aerobic and resistance training. Measurement of body mass, height, skinfold (triceps, abdominal and suprailiac) was accomplished during pre and post training periods, and the following tests were performed: 12-minutes-run, oblique sit up, arm push up and pull up. Fat percentage, fat-free body mass and fat body mass were calculated using the anthropometric data based on the Guedes 3 skinfold protocol. **Results:** Significant reduction in fat body mass, fat percentage and in triceptal and abdominal skinfold, as well as increase in suprailiac skinfold and fat-free body mass was observed when anthropometric and body composition data were compared, during the initial and the final periods of training. Significant improvement also occurred in all performed physical tests, in which better performance was achieved. **Conclusion:** The acquired data suggest that performance of MET 5 days a week brought significantly improved body composition as well as physical performance

**Keywords:** skinfold thickness, body composition, military, exercise.

Artigo recebido em 31/08/2011, aprovado em 26/08/2013.

## INTRODUÇÃO

A Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEX) é um estabelecimento de ensino militar que tem como objetivo ser a primeira etapa na formação do oficial combatente de carreira do Exército Brasileiro. Seu exame de admissão é feito por um concurso público federal e a distribuição dos seus alunos representa todas as regiões do País. Na EsPCEX, os alunos são submetidos a um regime de internato, no qual todas as atividades escolares são controladas e reguladas por normas internas, incluindo horários de aula, refeições, atividades físicas e militares.

Forças armadas de todo o mundo reconhecem a importância do treinamento físico militar (TFM) na preparação, liderança e atuação de suas tropas. Nas diversas batalhas em que o exército norte-americano se fez presente foi constatado que a aptidão física desempenha um papel importante no campo de batalha<sup>1</sup>. Os canadenses afirmam ainda que a atividade física aumenta o vigor, o estado de alerta e a estima em operações<sup>2</sup>. Além disso, um melhor condicionamento físico possibilita suportar com mais eficiência as situações de estresse inatas à atividade militar<sup>3</sup>.

Os métodos de treinamento e avaliação dos exércitos norte-americano e canadense são similares aos utilizados pelo Exército Brasileiro, ocorrendo diferenças nos índices e nos exercícios realizados, porém buscam melhorar o sistema cardiopulmonar, a força e a resistência de seus militares. Na EsPCEX foram usados como métodos de treinamento: corrida, ginástica básica (exercícios calistênicos), pista de treinamento em circuito (PTC), natação e atividades desportivas. Essas atividades físicas foram realizadas de forma gradual e sistematizada visando ambientar os alunos às peculiaridades e exigências da vida militar. Buscaram também proporcionar a manutenção preventiva da saúde do militar; desenvolver, manter ou recuperar a condição física total do militar; e cooperar no desenvolvimento de suas qualidades morais<sup>4</sup>.

A composição corporal pode ser dividida em dois compartimentos: a massa gorda (MG) e a massa livre de gordura (MLG)<sup>5</sup>. A mensuração desses percentuais de gordura corporal por meio das dobras cutâneas é uma das formas de avaliar a composição corporal. Apesar de existirem técnicas mais precisas (pesagem hidrostática e pletismografia), as dobras cutâneas são aceitas para determinação da composição corporal e possuem a vantagem de ser um método mais barato, fácil de ser obtido e adaptado ao trabalho de campo<sup>6</sup>.

O percentual de gordura é apontado como uma das variáveis do desempenho físico, considerando que limita os movimentos e leva a fadiga precoce em razão da sobrecarga, provocando um maior dispêndio energético<sup>7</sup>. Nesse sentido, Bale *et al.*<sup>8</sup>, ao dividirem corredores de acordo com o desempenho em 10km, verificaram que aqueles que possuíam um menor somatório de dobras cutâneas apresentavam um melhor desempenho.

Vários estudos procuram mostrar que o treinamento físico periodizado atua de forma eficiente na melhora do desempenho físico e composição corporal das mais variadas populações<sup>9-11</sup>. Face o exposto e a necessidade de formar militares com uma boa aptidão física e composição corporal, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito de 13 semanas de TFM na composição corporal e no desempenho físico dos alunos da EsPCEX.

## METODOLOGIA

### Amostra

O estudo desenvolveu-se na EsPCEX, na cidade de Campinas, SP, Brasil participando do mesmo 287 alunos, do ano 2010, do sexo masculino, todos aprovados em concurso público de âmbito nacional. A amostra possuía idade média de  $18,33 \pm 1,26$  anos, estatura média de

$1,75 \pm 0,06$  metros, massa corporal de  $69,67 \pm 8,83$  kg, IMC  $22,59 \pm 2,43$  kg/m<sup>2</sup> e percentual de gordura de  $13,62 \pm 5,04\%$ . Como critério de inclusão, os sujeitos deveriam ser considerados aptos por uma junta de inspeção de saúde onde apresentaram exames previstos no edital do concurso de admissão<sup>12</sup>. Deveriam, também, serem aptos no exame de aptidão física (EAF), composto das seguintes provas (com respectivo padrão mínimo): corrida de 12 minutos (2.100 m), flexão na barra fixa (três repetições), flexão de braços (15 repetições) e flexão abdominal (30 repetições)<sup>12</sup>. Como critério de exclusão, foram retirados do estudo os alunos que compunham as equipes desportivas da EsPCEX, por realizarem treinamentos específicos das modalidades, assim como aqueles que apresentaram algum tipo de lesão.

### Protocolo de avaliação

Todos os sujeitos selecionados foram submetidos a avaliações antropométricas, composição corporal e aptidão física. Essas avaliações ocorreram na primeira semana dos alunos na escola (AVL 1) e após 13 semanas de treinamento (AVL 2).

A avaliação antropométrica e da composição corporal foram realizadas no período da manhã, em jejum, no horário compreendido entre cinco e seis horas. A massa corporal foi obtida através de balança da marca Balmak® com precisão de 100 g e carga máxima de 200 kg. A balança foi aferida ao início de cada dia e os alunos foram pesados em pé, descalços e usando apenas calção. A estatura foi verificada na balança de aferição de massa corporal, utilizando-se a haste de metal inflexível marcada de cm/cm até a altura de 2 m. Nessa medição o sujeito estava descalço, encostando os calcanhares, quadris, escápulas e parte occipital do crânio na superfície da haste.

A densidade corporal foi avaliada pela espessura do tecido subcutâneo, seguindo equação de três dobras (tricipital, suprailíaca e abdominal) de Guedes e Guedes<sup>13</sup>. Para essa medição utilizou-se adipômetro da marca CESCORF® científico com precisão de 0,1 mm. As medidas foram retiradas do lado direito do corpo, por três vezes, de forma rotacional, sendo a média delas utilizada para análise. A partir da densidade foi estimado o percentual de gordura pela equação de Siri<sup>14</sup>.

Os testes de desempenho físico foram realizados em dois dias consecutivos. No primeiro, os alunos realizavam um teste de corrida, onde deveriam percorrer 3 km no menor tempo possível, e testes de flexão de braços e de flexão abdominal cruzado<sup>4</sup>, tendo que realizar o maior número de repetições. No segundo dia, realizavam o teste de flexão na barra fixa<sup>4</sup>.

### Protocolo de treinamento

De posse dos resultados obtidos nos testes pré-treinamento, verificou-se o desempenho físico dos alunos, possibilitando traçar metas e periodizar o treinamento de acordo com níveis de condicionamento físico. Os exercícios utilizados no TFM seguiram recomendações do Manual de Treinamento Físico Militar C 20-20<sup>4</sup>.

O treinamento proposto teve a duração de 13 semanas. O TFM foi realizado numa frequência de cinco sessões semanais (segunda a sexta-feira) e com duração de 90 minutos, distribuídas, geralmente, em duas sessões de treinamento cardiopulmonar, duas de neuromuscular e uma de natação. Antes de cada sessão de treino, os alunos realizaram o alongamento e aquecimento de maneira centralizada, como prescreve o manual C 20-20<sup>4</sup>.

Como forma de treinamento cardiopulmonar, foi utilizada a corrida contínua (CC) baseada nos resultados do teste pré-treinamento. Ela foi realizada de forma gradativa e dividindo-se os alunos em três níveis de aptidão cardiopulmonar (Gp A, Gp B e Gp C), em que o Gp A possuía melhor aptidão e o C a pior. Procurando proporcionar um treinamento mais individualizado, o volume para o Gp B foi sempre 500 metros maior

que o de C e o do Gp A 1.000 metros maior que o de C. As distâncias variaram de 4.000 m a 7.000 m (Gp C) e, como critério de intensidade, foi estabelecido como ritmo máximo por grupamento (100%) o tempo médio obtido no teste pré-treinamento de três quilômetros, sendo que ele sofreu uma variação de 55 a 90% durante o período de treinamento.

O trabalho neuromuscular procurou proporcionar uma carga de exercícios gradual visando a adaptação, melhora da coordenação e recrutamento de unidades motoras para posterior incremento de carga. Sendo assim, utilizaram-se sessões de pista de treinamento em circuito (PTC) e de ginástica básica (exercícios calistênicos). Na periodização proposta pelos pesquisadores, inicialmente foi realizada a ginástica básica (GB) e a PTC foi empregada somente após os alunos estarem adaptados aos exercícios neuromusculares. Para a GB, deu-se ênfase inicialmente à correta execução dos exercícios para posterior aumento da carga (número de repetições). Para a PTC, foi realizada uma pista-escola e subsequente tiragem da carga antes de sua realização completa. O volume da GB e da PTC variou durante o período, sendo inicialmente sete repetições em cada exercício para a GB e uma passagem com duração de 30 seg em cada aparelho para a PTC. Após a nona semana, a GB passou a ser realizada a nove repetições e a PTC a uma passagem com duração de 45 seg em cada aparelho.

O treinamento de natação visou ambientar o aluno da EsPCEX ao meio aquático, proporcionando condições de executar corretamente a técnica do nado *crawl*. Para isso, seguiu-se a seguinte sequência: ambientação ao meio aquático, flutuação, respiração, propulsão e mergulho elementar<sup>15</sup>.

No que se refere à alimentação, os alunos realizaram quatro refeições diárias obrigatórias (café da manhã, lanche, almoço e jantar), de segunda a sexta-feira, durante praticamente todo o período do estudo. Tal controle foi possível em razão de os alunos permanecerem em regime de internato durante toda semana, sendo liberados somente nos finais de semana para visitarem seus familiares. O cardápio das refeições variou conforme o dia da semana, sendo o mesmo para todos os alunos.

### Tratamento estatístico

Para realizar a análise descritiva e a estatística inferencial de todos os dados, utilizou-se o pacote STATISTICA™. Para avaliar as mudanças ocorridas pré e pós-treinamento, foi empregado o teste *t* de Student para amostras dependentes e pareadas. Determinou-se um valor de  $p < 0,05$  para a rejeição da hipótese nula.

## RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os resultados obtidos pré e pós-treino para as variáveis antropométricas e de composição corporal. Os valores são apresentados em média, desvio padrão, teste de significância e valor percentual da variação ocorrida entre as duas coletas. Ocorreu uma redução estatisticamente significativa entre as duas avaliações para as variáveis: percentual de gordura, dobra cutânea (DC) do tríceps, suprailíaca, abdominal, massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG). No entanto, apesar de um leve aumento, não foram verificadas mudanças significativas para massa corporal, estatura e IMC. Na tabela 2 são apresentados os desempenhos obtidos pelos alunos nos diversos testes pré e pós-treino. Foi possível verificar mudanças significativas no desempenho em todas as provas realizadas: na corrida ocorreu uma diminuição do tempo em que os alunos percorreram os 3 km e aumentou o número de repetições na flexão na barra fixa, flexão de braço e abdominal cruzado.

## DISCUSSÃO

Muitos estudos têm demonstrado a influência da composição corporal no desempenho físico. Analisando-se a MG, independentemente da massa corporal, verificou-se que ela causa efeitos negativos na velocidade, no

**Tabela 1.** Efeitos do treinamento sobre a composição corporal dos alunos.

Parâmetros	AVL1	AVL2 ( $\Delta$ AVL1-AVL2)	p
Massa corporal (kg)	69,67 $\pm$ 8,83	69,97 $\pm$ 7,64 (0,4%)	0,172
Estatura (m)	1,75 $\pm$ 0,06	1,76 $\pm$ 0,06 (0%)	0,312
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,59 $\pm$ 2,43	22,67 $\pm$ 2,02 (0,4%)	0,255
Percentual de gordura (%)	13,62 $\pm$ 5,04	12,95 $\pm$ 3,64 (-4,9%)	0,003 *
DC Tríceps (mm)	10,77 $\pm$ 6,18	9,52 $\pm$ 2,72 (-11,7%)	0,000 *
DC Suprailíaca (mm)	11,17 $\pm$ 5,65	11,98 $\pm$ 5,37 (7,2%)	0,022 *
DC Abdominal (mm)	15,93 $\pm$ 7,52	13,14 $\pm$ 4,42 (-17,5%)	0,000 *
Massa de gordura(kg)	9,74 $\pm$ 4,36	9,19 $\pm$ 3,18 (-5,7%)	0,002 *
Massa livre de gordura (kg)	59,93 $\pm$ 6,24	60,78 $\pm$ 5,88 (1,4%)	0,000 *

\*  $p < 0,05$ .

**Tabela 2.** Efeitos do treinamento sobre o desempenho físico dos alunos.

Parâmetros	AVL1	AVL2 ( $\Delta$ AVL1-AVL2)	p
Corrida (mm:ss,00)	14:14,80 $\pm$ 1:17,42	12:42,40 $\pm$ 00:42,8 (-10,8%)	0,000 *
Flexão na barra fixa (rep)	8,45 $\pm$ 3,00	10,16 $\pm$ 2,72 (20,3%)	0,000 *
Flexão de braços (rep)	29,94 $\pm$ 7,75	36,79 $\pm$ 8,57 (22,9%)	0,000 *
Abdominal cruzado (rep)	43,95 $\pm$ 7,13	49,55 $\pm$ 5,73 (12,7%)	0,000 *

\*  $p < 0,05$ .

sistema cardiovascular, na agilidade e na capacidade de saltar e também que uma maior MLG auxilia em atividades que envolvem força, potência e resistência muscular<sup>16</sup>. Vogel e Friedl<sup>17</sup>, ao analisarem 1.126 soldados norte-americanos, constataram que a composição corporal possui relação com testes aeróbicos e resistência muscular, verificando que os indivíduos com menores percentuais de gordura obtiveram os melhores resultados em ambos os testes. Segundo os autores, a MLG é responsável por 1/3 da variação do desempenho na resistência muscular e a MG por 1/3 do aeróbico.

Além disso, Cureton *et al.*<sup>18</sup>, ao acrescentarem pesos sucessivos em voluntários procurando aumentar a MG, verificaram redução significativa no desempenho em teste máximo na esteira, corrida de 12 minutos e  $VO_{2máx}$  por massa corporal total. Foi apontado o aumento do gasto energético para realização da atividade sem o respectivo aumento do  $VO_{2máx}$  como uma das prováveis causas dessa piora no desempenho.

No presente estudo foi possível verificar que essa relação entre composição corporal e desempenho físico é verdadeira. Tal afirmação pode ser comprovada pela melhora de desempenho alcançada em todas as provas físicas avaliadas, bem como pela mudança da composição corporal ocorrida, em que, de forma significativa, a MG e o percentual de gordura foram diminuídos e a MLG aumentada.

Trabalhos indicam que frequência semanal de três sessões durante um período de oito semanas utilizando o treinamento aeróbico ou anaeróbico parece ser eficiente para perda de massa corporal, percentual de gordura e melhora da capacidade física em adolescentes obesos<sup>19,20</sup>. Neste trabalho, a massa corporal não sofreu mudança significativa, ocorrendo uma perda de MG proporcional ao ganho de MLG. Isto parece estar relacionado com o fato de a amostra utilizada ser constituída de jovens fisicamente ativos e não obesos. Porém, verificando-se o efeito de oito semanas de TFM sobre militares relacionados para missão de paz<sup>21</sup>, os resultados são similares aos encontrados no presente artigo. No grupo experimental de tal estudo foram verificadas mudanças significativas no que diz respeito ao somatório das DC e melhora do desempenho no número de repetições na flexão de braço e na corrida de 12 minutos. No entanto, não foram encontradas mudanças no número de repetições na flexão na barra fixa e nos abdominais realizados. Esse fato pode ter sido resultado da amostra daquele estudo ser constituída de militares já adaptados ao TFM, maior faixa etária, menor tempo de treinamento e de sessões semanais.

Analisando exercícios em cicloergômetro durante um período de 20 semanas em diferentes sexos e raças, Wilmore *et al.*<sup>22</sup> verificaram diminuição de todas as DC analisadas, perímetros, massa corporal, MG, gordura visceral e um aumento da MLG e da densidade corporal. Slentz *et al.*<sup>23</sup>, ao

analisarem o efeito do treinamento aeróbico de diferentes intensidades e volumes, também obtiveram resultados similares nas DC, massa corporal, MG e MLG, encontrando uma forte relação do volume de treinamento com as mudanças observadas na composição corporal. Os resultados dos referidos artigos indicam que o exercício aeróbico, além de produzir uma redução da gordura corporal, pode também auxiliar na manutenção e até mesmo no ganho de MLG. Em nosso estudo foi possível verificar redução na DC abdominal e tricípital, porém a suprailíaca sofreu um aumento significativo. Podem ter contribuído para esse fato o menor tempo de treinamento, as características etárias e de composição corporal da amostra aqui estudada. Já ao analisar o efeito de 10 semanas de treinamento com peso sobre a composição corporal de jovens, Santos *et al.*<sup>24</sup> encontraram aumento significativo na MLG e massa corporal. A diferença encontrada na massa corporal pode ter sofrido influência da intensidade e do tempo de treinamento, bem como a não existência de uma orientação e controle alimentar. No presente estudo, apesar de não ter sido possível controlar a alimentação que os alunos consumiam no final de semana, isso foi feito de maneira eficaz durante os dias da semana, uma vez que os alunos eram submetidos ao mesmo cardápio e cumpriam a mesma rotina.

Corroborando os achados deste estudo, ao analisar o efeito de 10 e 20 semanas de treinamento resistivo sobre a composição corporal e força, Wilmore<sup>25</sup> e Gettman *et al.*<sup>26</sup> respectivamente, encontraram uma redução da MG e um aumento da MLG. Apesar de o treinamento realizado no presente artigo dar uma ênfase maior ao treinamento aeróbico, foi possível perceber que uma periodização que utiliza os dois tipos de treinamento (aeróbico e resistivo) pode conseguir um resultado similar ao trabalho puramente resistivo. Alguns estudos procuraram também verificar o efeito de um treinamento combinado aeróbico e resistivo sobre a composição corporal e o desempenho físico. Buscando verificar o efeito desse tipo de treinamento em militares, foram encontradas melhoras em ambos os aspectos após o período de treinamento<sup>10,21</sup>. Verificando o efeito de três meses de treinamento físico em bombeiros, Verzola *et al.*<sup>27</sup> também encontraram mudanças no desempenho e no IMC. As alterações encontradas no IMC pré e pós-treino foram o reflexo do aumento da MG, MLG e massa corporal. Porém, os dados obtidos no artigo acima citado diferem da maioria dos estudos encontrados, em que existe praticamente um consenso que a atividade aeróbica reduz o tecido adiposo<sup>28</sup>. Esses resultados possivelmente estão ligados à inexistência de um controle nutricional e ao pequeno número de sessões semanais. Sobre a melhora obtida em

exercícios neuromusculares, tal fato parece ter sido causado pela adaptação neural e pela hipertrofia muscular. Isso ganha subsídios nas diversas pesquisas referentes a esse assunto, nas quais no período inicial de treinamento (quatro a oito semanas) o ganho de força está mais ligado à adaptação neural e somente após esse período a hipertrofia muscular começa a ter uma contribuição mais efetiva para o aumento da força<sup>29</sup>.

Neste estudo, apesar de não ter sido medida a circunferência dos diversos músculos, ocorreu um aumento da massa magra corporal em detrimento da MG, em que esse aumento de MLG foi possivelmente causado por uma hipertrofia dos músculos envolvidos nos exercícios neuromusculares em questão.

O exercício das funções de oficial combatente do exército exige boa condição física devido às missões e necessidades inerentes ao serviço militar. Sendo assim, a preocupação com a composição corporal e desempenho físico é constante na formação de tais profissionais.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostram que o TFM periodizado, realizado cinco vezes na semana, com duração de 13 semanas, consegue promover modificações na composição corporal e no desempenho físico. Ocorreram de forma significativa a redução do percentual de gordura e da MG, assim como o aumento da MLG. No entanto, essa mudança não foi observada na massa corporal, fato esse que reflete um ganho de MLG proporcional à perda de MG. Ao analisar as DC separadamente foi possível verificar que ocorreu uma diminuição da tricípital e abdominal e um aumento da suprailíaca, não estando clara a razão para tal comportamento.

No que se refere ao desempenho físico, em todas as provas avaliadas ocorreram ganhos significativos nos resultados alcançados. Sendo assim, é possível que o treinamento aqui exposto, além de resultar em melhoras na composição corporal e desempenho físico, gerou adaptações nos sistemas neuromusculares, cardiovasculares e pulmonares.

Para estudos futuros sugere-se que sejam verificados o comportamento de maior número de dobras ao treinamento, a mudança da dobra suprailíaca em resposta ao treinamento e, por fim, a relação entre as variáveis da composição corporal e o desempenho em cada teste físico.

---

Todos os autores declaram não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. Headquarters department of the Army. Physical Fitness Training (FM 21-20). Washington, 1998.
2. Land Force Command. Army Fitness Manual (B-GL-382-001/PT-001). Toronto, 2001.
3. O'Connor JS, Bahrkem MS, Tetu RG. 1988 Active Army Physical Fitness Survey. Mil Med 1990;125:579-85.
4. Estado Maior do Exército. Manual de Campanha: Treinamento Físico Militar (C 20 20). 3 ed. Brasília: Egceef, 2002.
5. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for exercise Testing and Prescription. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009;61-103.
6. Marriott BM, Grumstrup-Scott J. Body composition and physical performance: applications for the military services. Washington: National Academy Press, 1992.
7. Harman EA, Frykman PN. The relationship of body size and composition to the performance of physically demanding military tasks. In: Marriott BM, Grumstrup-Scott J. Body composition and physical performance: applications for the military services. Washington: National Academy Press, 1992.
8. Bale P, Bradbury D, Colley E. Anthropometric and training variables related to 10km running performance. Brit J Sports Med 1986;20:170-3.
9. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2004.
10. Cearini RB, Pontes LM, Cardoso AB, Gomes ALM, Dantas EHM. Impacto do treinamento físico militar sobre os níveis de aptidão física de alunos do núcleo de preparação de oficiais da reserva (NPOR). Rev AMRIGS 2008;52:164-9.
11. Filho AO, Shiromoto RN. Efeitos do exercício físico regular sobre índices preditores de gordura corporal: índice de massa corporal, relação cintura-quadril e dobras cutâneas. Revista da Educação Física/UEM 2001;12:105-12.
12. Escola Preparatória de Cadetes do Exército. Edital Nr 1: Concurso de Admissão à Escola Preparatória de Cadetes do Exército. Campinas, 2009.
13. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em educação física. Barueri: Manole, 2006.
14. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A. Techniques for measuring body composition. Washington: National Academy of Science, 1961;223-44.
15. Gomes, WDF. Natação, uma alternativa metodológica. Rio de Janeiro: Sprint, 1995.
16. Wolinsky L. Nutrition in exercise and sport. 3rd ed. New York: CRC Press, 1998;621-43.
17. Vogel JA, Friedl KE. Army data: body composition and physical capacity. In: Marriott BM, Grumstrup-Scott J, editors. Body composition and physical performance: applications for the military services. Washington: National Academy Press, 1992.
18. Cureton KJ, Sparing PB, Evans BW, Johnson SM, Kong UD, Purvis JW. Effect of experimental alterations in excess weight on aerobic capacity and distance running performance. Med Sci Sports 1978;10:194-9.
19. Fernandez AC, Mello MT, Tufik S, Castro PM, Fisberg M. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal em adolescentes obesos. Rev Bras Med Esporte 2004;10:152-8.
20. Sabia RV, Santos JE, Ribeiro RPP. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. Rev Bras Med Esporte 2004;10:349-55.
21. Vieira G, Duarte D, Silva R, Fraga C, Oliveira M, Rocha R, et al. Efeitos de oito semanas de treinamento físico militar sobre o desempenho físico, variáveis cardiovasculares e somatório de dobras cutâneas de militares de força de paz do Exército Brasileiro. Rev Educ Fis 2006;134:30-40.
22. Wilmore JH, Després JP, Stanforth PR, Mandel S, Rice T, Gagnon J, et al. Alterations in body weight and composition consequent to 20 wk of endurance training: the HERITAGE family study. Am J Clin Nutr 1999;70:346-52.
23. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, Ketchum K, Aiken LB, Samsa GP, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity. Arch Intern Med 2004;164:31-9.
24. Santos CF, Crestan TA, Picheth DM, Felix G, Mattano RS, Porto DB, et al. Efeito de 10 semanas de treinamento com pesos sobre indicadores da composição corporal. Rev Bras Ciên e Mov 2002;10:79-84.
25. Wilmore JH. Alterations in strength, body composition and anthropometric measurements consequent to a 10-week weight training program. Med Sci Sports 1974;6:133-8.
26. Gettman LR, Ayres JJ, Pollock ML, Jackson A. The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function, and body composition of adult men. Med Sci Sports 1978;10:171-6.
27. Verzola MR, Viera G, Petroski EF. Três meses de treinamento físico melhora a composição corporal e aptidão física de bombeiros. Rev Educ Fis 2009;146:11-8.
28. Francischi RP, Pereira LO, Lancha Jr AH. Exercício, comportamento alimentar e obesidade: revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos. Rev Paul Educ Fis 2001;15:117-40.
29. Maior AS, Alves A. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. Rev Motriz 2003;9:161-8.